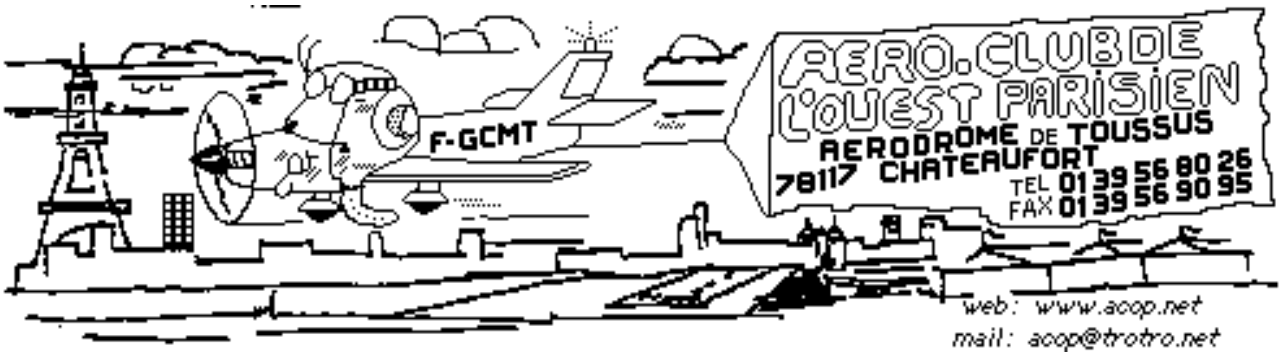

GUIDES POUR LES ANES FRANCHOUILLARDS

KLN89 (B)

V 4.0

15/03/2011

REPRIS ET CORRIGÉ

À LA SAUCE TROTRO

AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE

CHRISTIAN PECHEREAU

SOUS LICENCE CREATIVE COMMONS

POUR LES ÉLÈVES DE L'ACOP (ET LES AUTRES)

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 3
1.1. Objet 3
A- Avertissements 3
2. DESCRIPTION RAPIDE DU PRINCIPE DU GPS 4
3. DÉFINITIONS 5
3.1. Plan de vol (FPL) 5
3.2. Routes 6
3.3. Écart de route 6
3.4. Mode de calcul de la navigation 7
3.5. Glossaire 8
4. PRÉSENTATION DE LA FACE AVANT: 9
4.1. Schémas Face Avant 9
4.2. Description Fonctions 9
5. MISE EN ROUTE 15
5.1. Power on 15
6. CRÉATION D'UN PLAN DE VOL 16
6.1. Introduction 16
6.2. Les pages plan de vol 16
6.3. Création d'un plan de vol 18
6.4. Activation d'un plan de vol 21
A- Plan de vol normal 21
B- Plan de vol retour 23
6.5. Ajouter un point de passage 24
6.6. Supprimer un point de passage 25
6.7. Champs Cycliques 24
7. NAVIGATION 25
7.1. La page de navigation N° 1 25
A. Partie droite 26
B. La partie Gauche 27
7.2. Remarques sur l'écran de Navigation 27
A. Flags 27
B. Vitesse nulle 27
C. Champs Cycliques 27
7.3. Passage des points de passage 27
7.4. Les autres pages de navigation 27
8. AUTRES FONCTIONS UTILES 28
8.1. DIRECT TO 28
8.2. Nearest 29
8.3. OBS 30
9. FONCTIONS AVANCÉES 31
9.1. Création d'un point utilisateur 31
A- Création d'un point utilisateur en Lati-Longi 32
B- Création d'un point utilisateur référencé par rapport à un autre point 33
10. CONCLUSIONS 35
11. ANNEXE 1 : LOG DE NAV 36
12. ANNEXE 2 : LICENCE 37

1. INTRODUCTION

1.1. OBJET

Le présent document est une présentation pour permettre une prise en main du GPS KLN 89B des avions du club. Il ne constitue ni une traduction, ni un mémento du manuel utilisateur. Nous verrons essentiellement comment programmer un plan de vol et comment utiliser le GPS, de façon basique, en Navigation.

Les autres pages et fonctions, (IFR, BRNAV), ne seront pas abordées dans ce document.

A) AVERTISSEMENTS

Le rédacteur n'est pas un spécialiste du GPS. Donc ce document décrit l'utilisation de base du GPS et non comment réaliser une navigation avec un GPS. Ceci est une autre histoire.

Pour toutes les autres fonctions, reportez vous au mode d'emploi en Anglais, présent sur le site, ou sur Internet.

2. DESCRIPTION RAPIDE DU PRINCIPE DU GPS

GPS sont les initiales de « Global Positioning System » , Système de positionnement global. Ce système permet de se positionner sur la terre entière.

Il s'agit d'un système de 24 satellites mis en orbite (à environ 20 000 Km de hauteur) par l'armée américaine permettant d'acquérir en temps réel, la position d'un point aux environs immédiat de la terre.

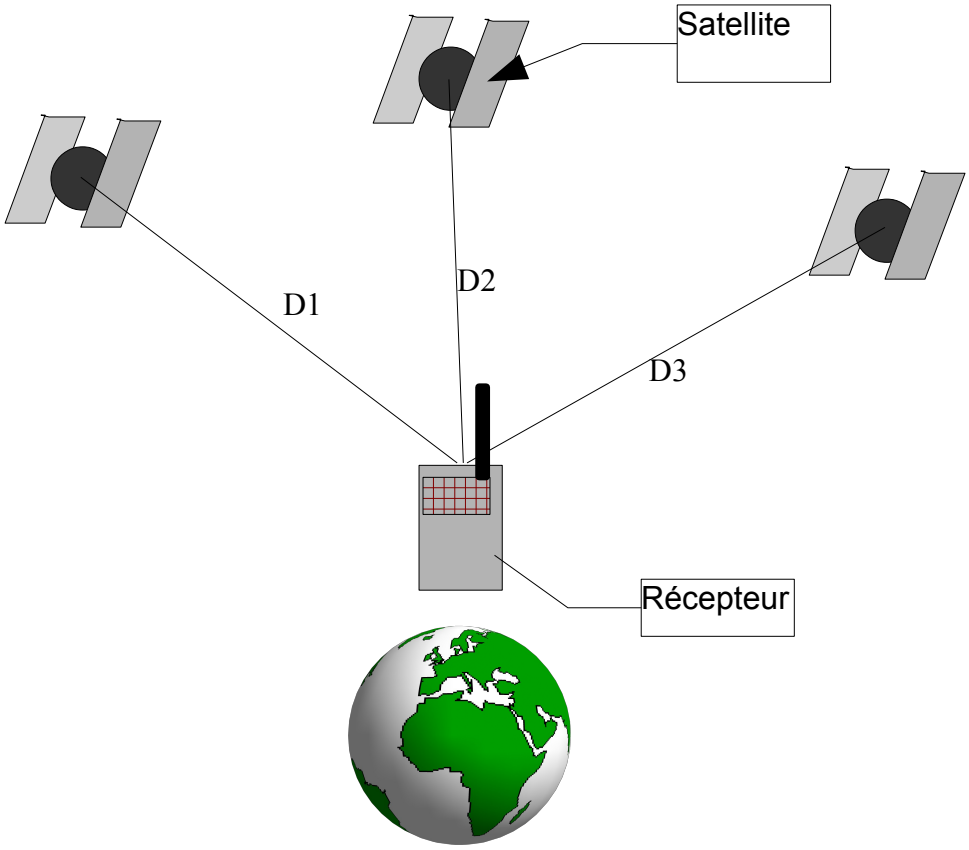

figure 1 : Système GPS

Le principe de fonctionnement est relativement simple. Chacun des satellites radiodiffuse un signal constitué de divers codes dont l'heure très précise d'émission du signal. Chaque satellites comporte 4 horloges atomiques à son bord pour calculer de façon très précise l'heure. Le récepteur GPS calcule le temps de propagation des signaux depuis chaque satellite. Les ondes hertzienne se propageant à la vitesse de la lumière, il devient simple de calculer la distance entre le récepteur GPS et les satellites et enfin de calculer, par triangulation, la position du récepteur GPS.

Les récepteurs GPS sont composés de deux ou trois modules :

- Un module de calcul de la position du mobile (le GPS proprement dit),
- Un module de calcul de navigation qui peut être plus au moins complexe et adapté au type d'utilisation (Bateau, avion, promenade, voiture ....)
- éventuellement une base de données adaptée au type de navigation. (ici position des aéroports, position des balises, des zones aéros et leurs caractéristiques)

3. DÉFINITIONS

Avant d'aborder le fonctionnement du GPS, il est utile de voir quelques définitions de termes :

3.1. PLAN DE VOL (FPL)

Dans la suite de cet exposé, nous prendrons comme exemple de navigation le trajet ([1]) :

- TOUSSUS LFPN
- CHARTRES LFOR
- LE MANS LFRM

On appelle ici plan de vol l'enregistrement des différents points de passage ('waypoint' en anglais et WPT en abrégé) que le pilote envisage pour sa navigation([2]). Dans notre exemple: nous avons 3 points de passage :

- L'aéroport de départ TOUSSUS (WPT 1),
- Le point de passage de l'aéroport de CHARTRES pour une verticale terrain (WPT 2),
- et enfin notre destination LE MANS (WPT 3).

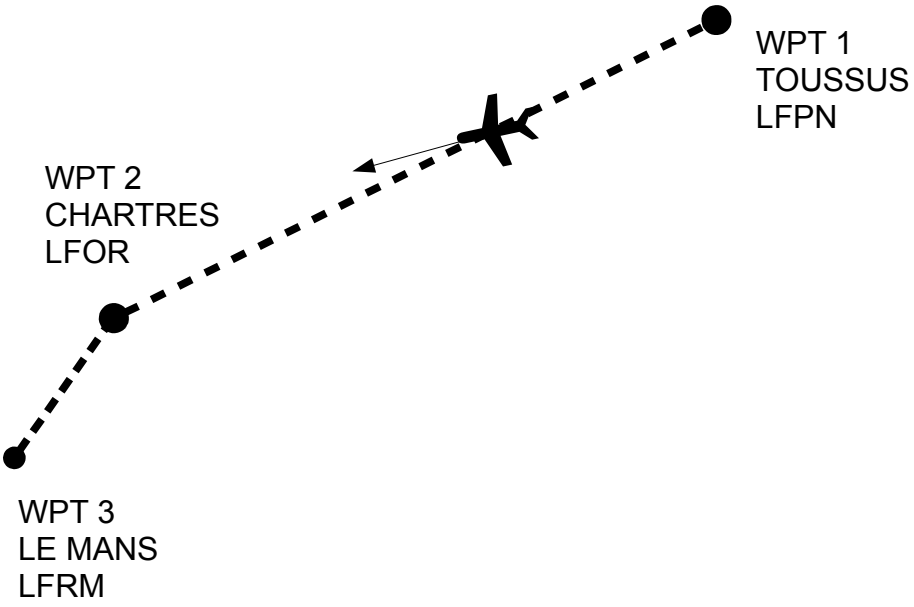

figure 2 : Plan de vol

Les points de passage peuvent être un point archivé dans la base de données du GPS, Aéroports, VORs, balises radio ou un point quelconque créé par l'utilisateur qui peut être un point intermédiaire sur une branche de navigation.

On appelle « Point actif » le point de passage vers lequel l'avion se dirige :

- sur la branche Toussus-Chartres, le point actif est CHARTRES
- sur la branche Chartres-Le Mans, le point actif est LE MANS.
-

1 Belle navigation, n'est ce pas ?
2 Bien sûr ici le plan de vol n'est pas le plan de vol déposé au bureau de piste.

3.2. ROUTES

TK : (**T**rac**K**) Route suivie par l'avion (Cap – dérive avec un petit temps de retard)

DTK : (**D**esired **T**rac**K** : route souhaitée) Route que doit suivre l'avion pour relier le point de passage 2 (WPT 2 CHARTRES) à partir du point de passage (WPT 1 TOUSSUS) .

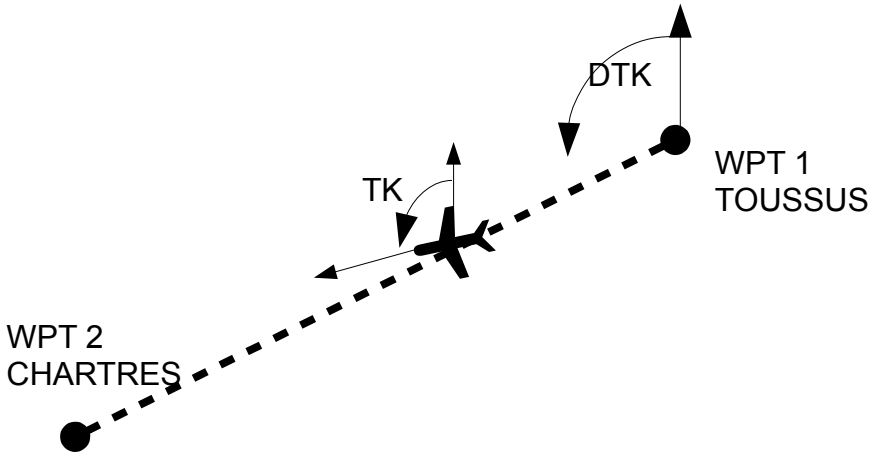

figure 3 : Routes

Pour la branche TOUSSUS-CHARTRES la route à suivre sera la route 240°.

- DTK = 240°
- TK = 250° dans l'exemple ci-dessus.

3.3. ÉCART DE ROUTE

XTK : L'écart de route XTK (**Cross Track**) est une donnée directement fournie par le GPS. C'est la distance, en nautique, entre l'avion et la route théorique programmée dans le GPS.

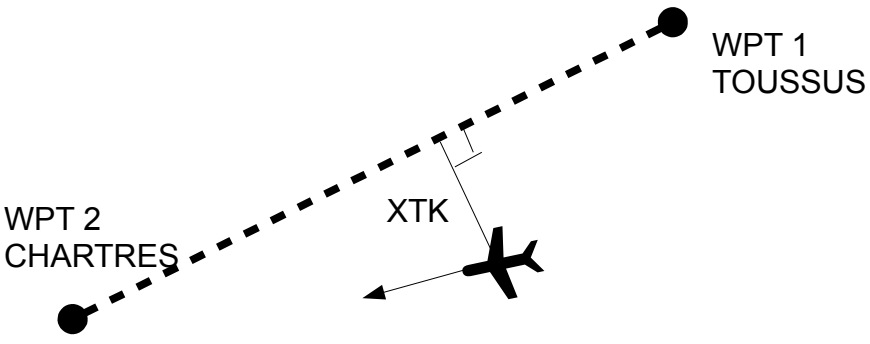

figure 4 : écart de route

3.4. MODE DE CALCUL DE LA NAVIGATION

Deux modes de calcul de la navigation sont possibles :

- Le mode « ROUTE » : Le calcul de navigation demande au pilote de revenir sur sa route théorique,

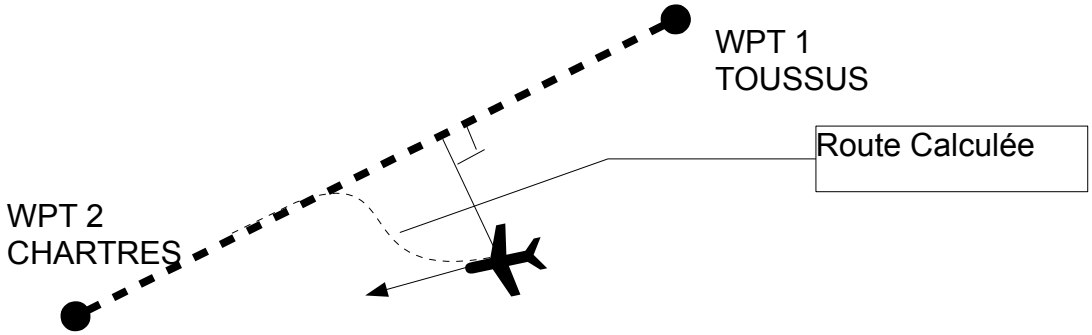

figure 5 : Navigation en mode Route

- Le mode OBS : dans ce cas, le GPS se comporte comme un VOR, le calcul de navigation demande au pilote de revenir sur un radial. Ce mode porte le même non que le bouton de réglage du radial sur le VOR (OBS Omnidirectional Bearing Selector ou sélection de radial en français). La route à suivre est calculée régulièrement par le récepteur GPS.(période de quelques minutes). Le cap indiqué par le GPS est donc à utiliser avec précaution, il faut que la route soit stabilisée. (voir chapitre 8.3 Obs)

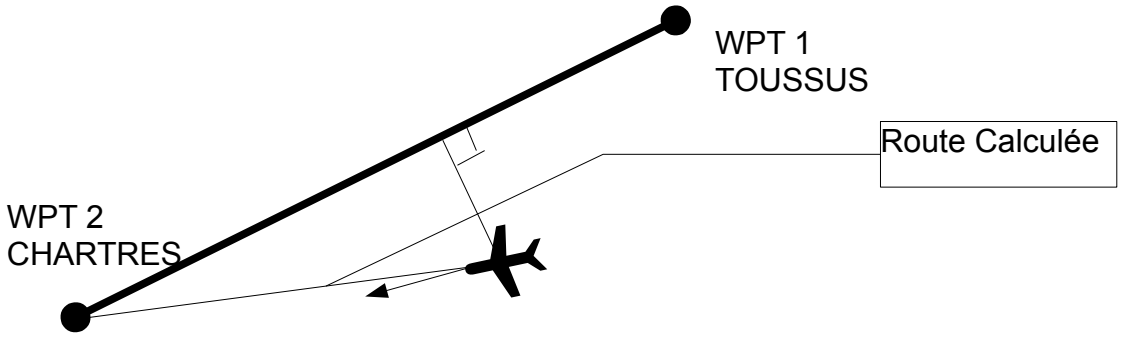

figure 6 : Navigation en mode OBS

3.5. GLOSSAIRE

ARC	Radial de VOR pour exécuter une approche sur un arc de cercle DME
BRG	Bearing : relèvement par rapport à un point i.e. Route à suivre pour rejoindre un point
DA	Drift Angle : dérive (non fourni sur le KLN 89)
DIS	Distance : distance vers un point
DTK	Desired Track : Route souhaitée
ETE	Estimated Time Enroute : Durée de route
ETA	Estimated Time of Arrival : Heure estimée d'arrivée
GS	Ground Speed : Vitesse sol
HDG	Heading : cap
OBS	Omnidirectional beacon selector : selection de radial
POS	Position
TK	Track : Route actuelle (cap vrai)
WPT	Waypoint : point de passage
XTK	Cross Track error : écart de route

4. PRÉSENTATION DE LA FACE AVANT:

La face avant du GPS est composée de 6 blocks différents :

4.1. SCHEMAS FACE AVANT

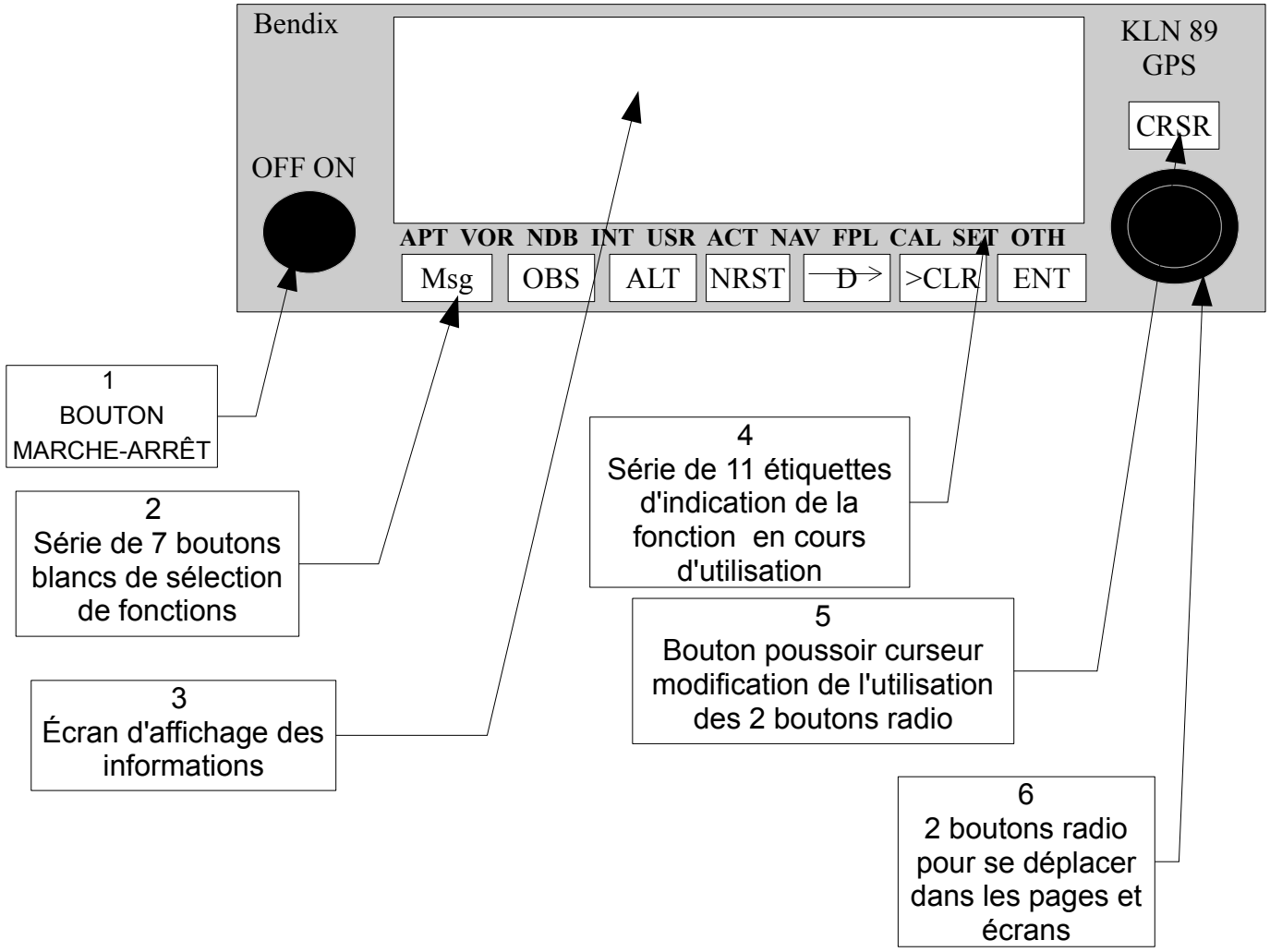

figure 7 : Face avant du GPS

4.2. DESCRIPTION FONCTIONS

1. Bouton MARCHE-ARRÊT

Pour allumer ou éteindre le GPS ([3]).

2. Série de 7 boutons blancs de fonction

Les 7 boutons de fonction permettent de :

- de valider ou annuler les données entrées par l'utilisateur (touches CLR et ENT).
- D'accéder rapidement à des fonctions importantes.:

3 Pour tout complément d'information se référer à la documentation en anglais du système

Msg : **M**e**S**sa**G**e, Affichage de messages d'alerte (Arrivée sur les points de passage, entrée sur des zones aéros,...)

OBS : **OBS,** permet de choisir le mode de calcul de la navigation, Route ou OBS

ALT : **ALT**itude, permet la gestion de l'altitude de l'avion par rapport au plancher et plafond des zones aéros.

NRST : **N**ea**R**e**ST** (le plus proche)**,** permet à tout moment d'afficher l'aéroport, la balise, la zone aéro le plus proche

D► **D**irect to (direct vers) , permet de sélectionner à tout moment une destination

CLR : **Cl**ea**R** (Effacer)**,** permet d'annuler ou d'effacer une donnée introduite dans le GPS.

ENT : **ENT**er (entrer) , Permet de valider une donnée introduite dans le GPS

La programmation du GPS nécessite l'utilisation des touches Clear et Enter (Programmation d'un vol, navigation,...). L'utilisation de ces touches seront détaillées par la suite.

Les fonctions des touches « OBS », « Nearest » et « Direct to» seront détaillées dans les sections suivantes.

3. Écran d'affichage des informations

L'écran de visualisation est divisé en deux parties : la droite et la gauche :

- La partie gauche présente les informations générales et sont identiques quelque soit la fonction utilisée.
- La partie droite est fonction de la page affichée.

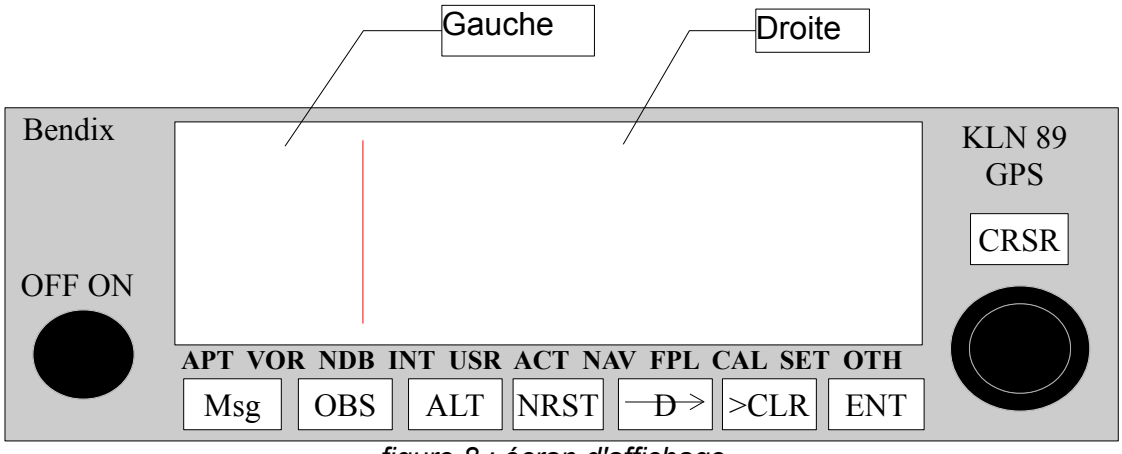

figure 8 : écran d'affichage

4. Série de 11 étiquettes d'indication de la Fonction sélectionnée

11 fonctionnalités différentes sont disponibles :

APT :	Liste des **A**éro**P**or**T**s présents dans la base de données,
VOR :	Liste des balises **VOR** présentes dans la base de données,
NDB :	Liste des balises radio-compas (**NDB**) présentes dans la base de données,
INT :	Liste des points de report (**INT**ersection) présents dans la base de données,
USR :	Gestion des points de passage (waypoint) créés par l'utilisateur (**USeR**),
ACT :	Affichage des caractéristiques du point de passage **ACT**if (le point de passage actif est le point de la navigation vers lequel on se dirige).
NAV :	Affichage des informations pour la **NAV**igation
FPL :	Création des plans de vol (**Fl**ight **PL**an)
CAL :	Gestion de **CAL**culs divers,
SET :	Gestion de la configuration (**SET up**) du calculateur GPS,
OTH :	Autres (**OTH**er) fonctions.

La fonction en cours d'utilisation est indiquée par un petit trait rouge dans l'écran au-dessus de l'étiquette associée à la fonction.

Le nom de la fonction peut aussi être affichée sur la partie gauche, en bas de l'écran.

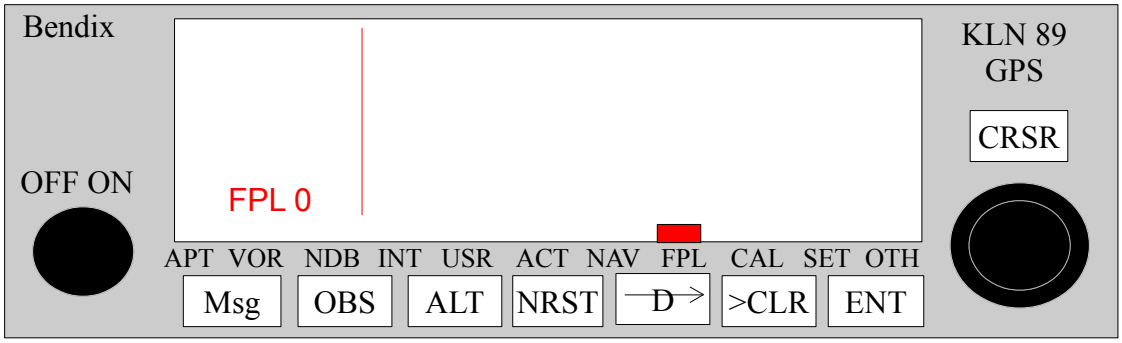

figure 9 : Affichage de la page sélectionnée

Dans la figure ci-dessus, la fonction « FPL : plan de vol numéro 0 » est sélectionnée.

Pour chaque fonction, on peut disposer de différentes pages écran. Nous verrons par la suite les pages plan de vol « FPL » , Navigation « NAV » et utilisateur « USR ».

5. Bouton curseur

Le bouton CURSEUR permet de basculer les 2 boutons radio (voir paragraphe suivant) en mode Normale (Curseur OFF Curseur désactivé en français) ou en mode CURSEUR. Les actions réalisées par les deux boutons radio deviennent différentes suivant le mode utilisé NORMAL (sélection de page) ou CURSEUR (gestion des données d'une page)

- Mode normal

En mode NORMAL le numéro de la page utilisée est affiché au bas de la partie gauche de l'écran (Ici la page de navigation numéro 1)

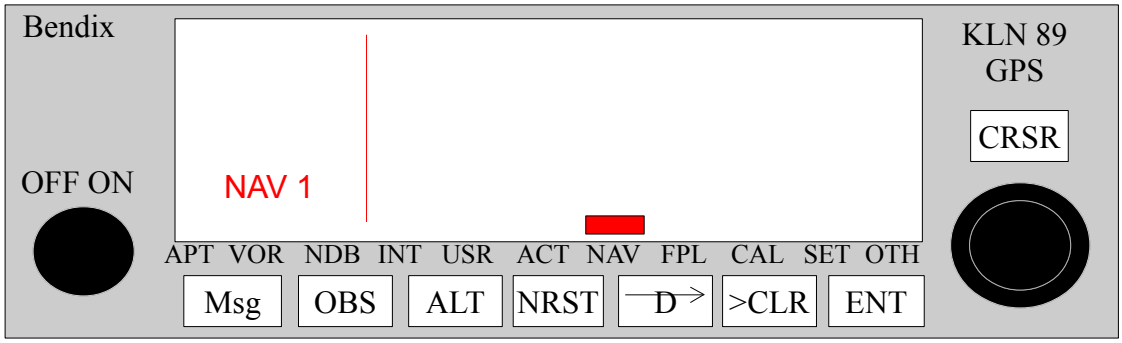

figure 10 : Bouton curseur mode NORMAL

- mode CURSEUR

En mode CURSEUR, l'information * **CRSR** * est affichée a la place du numéro de page.

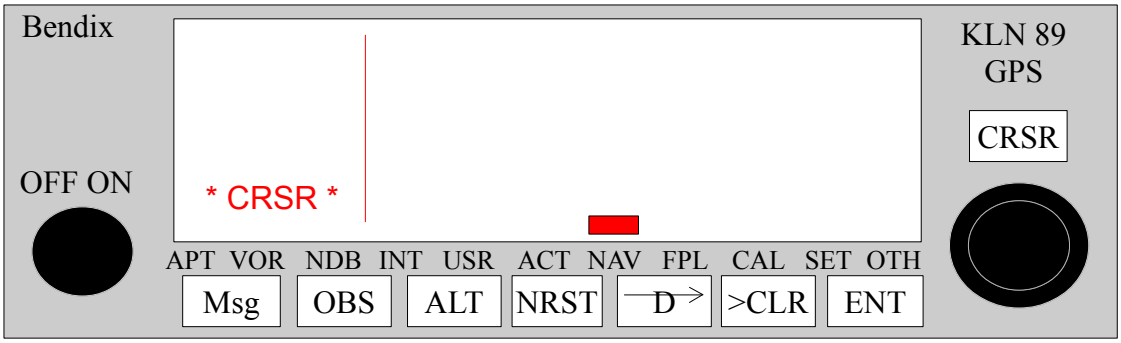

figure 11 : Bouton CURSEUR en mode CURSEUR

6. 2 boutons radio

Le GPS dispose de deux boutons radio que nous appellerons par la suite le gros et le petit bouton radio.

L'utilisation du GPS nécessite l'emploi intensif de ces deux boutons.

Remarque : le petit bouton possède deux positions : tiré ou poussé. Dans la plus part des cas, on utilise ce bouton en mode poussé.(*note de trotro:voir figure 36 une utilisation du bouton tiré)*

Suivant l'état du bouton poussoir CURSEUR (voir paragraphe précédent), Le petit et le gros bouton ont des fonctions différentes.

A) Mode normal:

Le gros bouton permet de sélectionner la fonction souhaitée qui sera affichée sur une des onze étiquettes d'affichage des fonctions.

Par exemple : Le gros bouton permet de passer de la fonction « NAV » (navigation) à la fonction « FPL » (plan de vol)

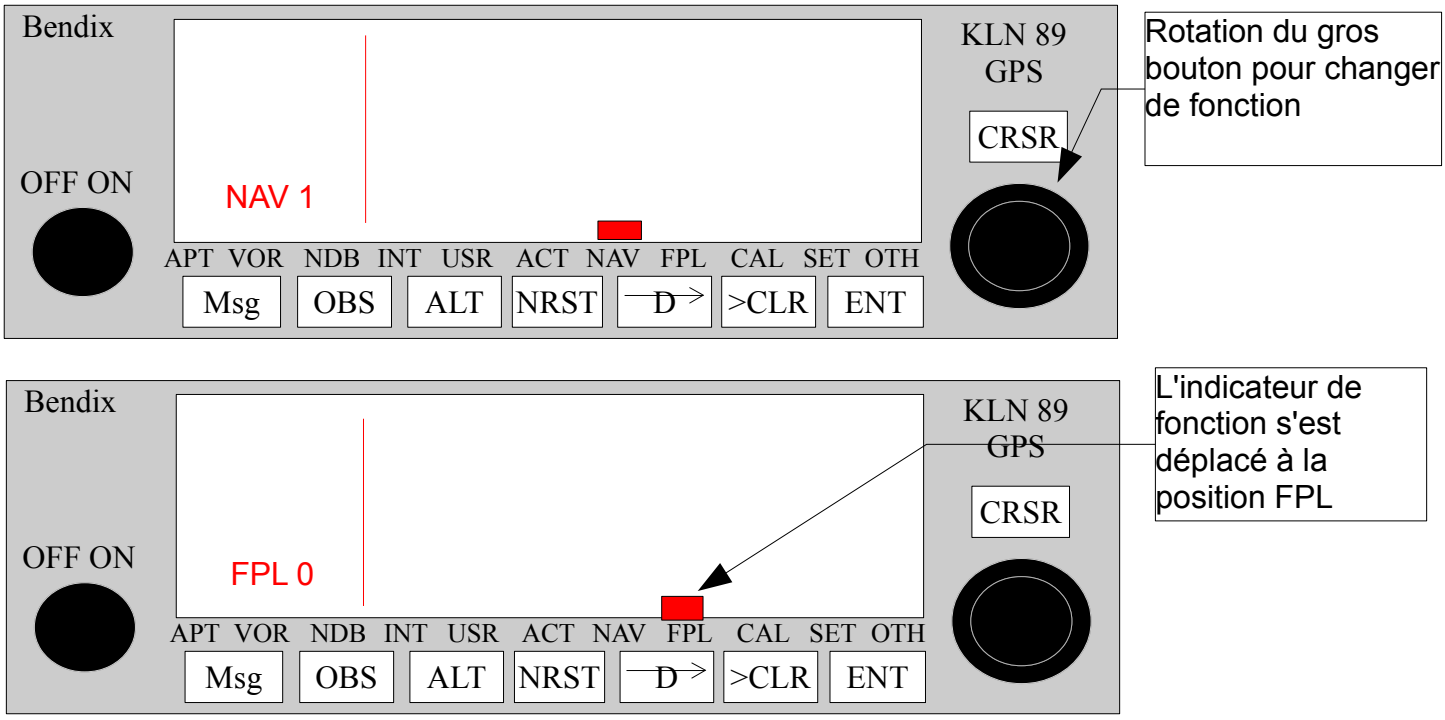

figure 12 : Utilisation du gros bouton en mode normal

Le petit bouton permet de sélectionner la page souhaitée de la fonction en cours. Par exemple pour la fonction NAV, le petit bouton permet de sélectionner une des pages de navigation.

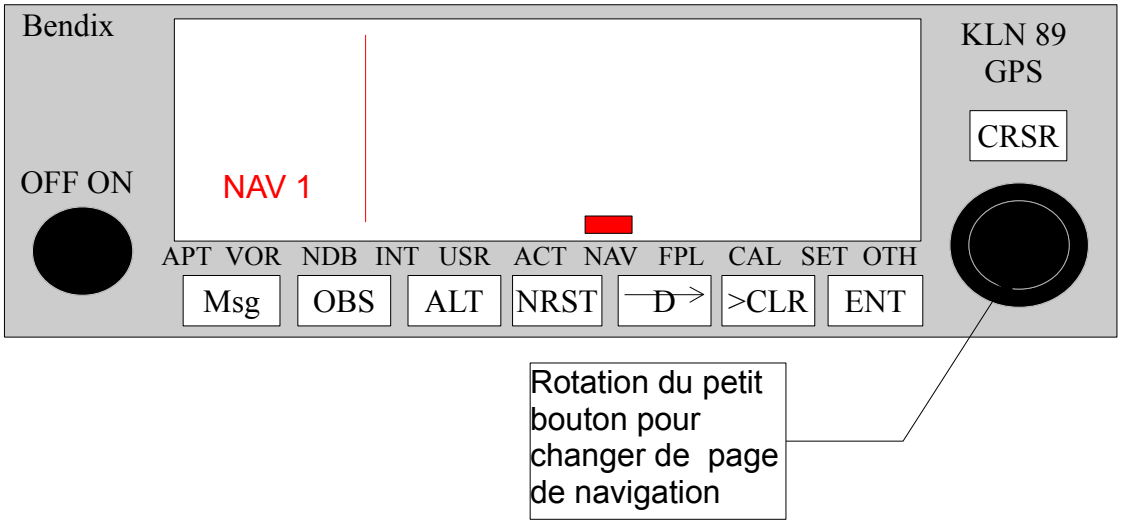

figure 13 : Utilisation du petit bouton en mode normale 1

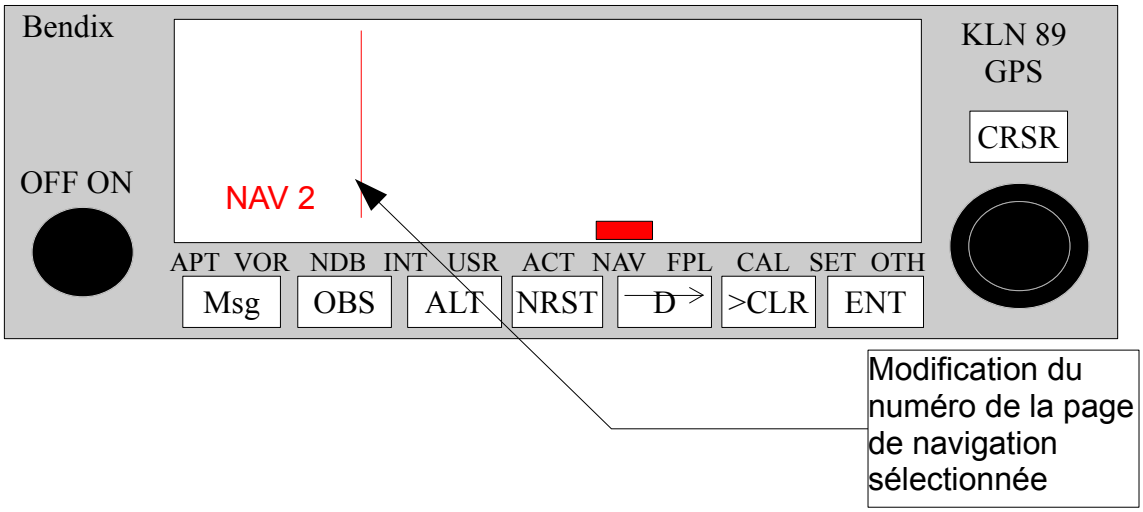

figure 14 : Utilisation du petit bouton en mode normale 2

B) Mode CURSEUR

En mode CURSEUR l'utilisation des petits et gros boutons radio dépend de la page utilisée mais en général :

- Le gros bouton permet de déplacer à l'intérieur de la page affichée sur les différents champs de données de la page.
- Le petit bouton permet de sélectionner les diverses valeurs possibles pour un champ.

Nous verrons par la suite l'utilisation des boutons pour la saisie d'un plan de vol.

5. MISE EN ROUTE

5.1. POWER ON

Lors de la mise sous tension, diverses pages d'initialisation sont affichées. Pour un usage élémentaire du GPS, tel que présenté dans ce document, les paramètres par défaut sont suffisants. Pour valider les paramètres par défaut, Il suffit d'appuyer autant de fois que nécessaires sur la touche blanche ENT (Les questions posées sont du type OK ? Ou Acknowledge ?) .

Remarque : Le temps d'initialisation du GPS pour obtenir une mesure cohérente peut être plus ou moins long en fonction de l'écart entre la position réel du GPS et la valeur par défaut prise c'est à dire la position courante lorsque le GPS a été éteint lors de la précédente utilisation. Le temps d'initialisation est aussi fonction du temps écoulé depuis la dernière utilisation du GSP. (Temps de mise à jour des éphémérides du GPS).

En fin d'initialisation, la page par défaut APT 1 (page Aéroport numéro 1) est, en principe, affichée.

6. CRÉATION D'UN PLAN DE VOL

6.1. INTRODUCTION

Avant de pouvoir gérer sa navigation avec le GPS, il est nécessaire de créer le plan de vol correspondant à la navigation souhaitée. Nous allons donc voir la création de la navigation du vol TOUSSUS, LE-MANS via une verticale du terrain de CHARTRES.

La création du plan de vol consiste à programmer les 3 points de passages de cette navigation qui doivent être introduits en code AOCI :

- LFPN
- LFOR
- LFRM

6.2. LES PAGES PLAN DE VOL

Le GPS KLN dispose de 25 plans de vol possibles notés de « FPL 1 » à « FPL 25 ». Le plan de vol 0 « FPL 0 » est réservé au plan de vol actif, c'est à dire le plan de vol sur lequel est réalisé la navigation. L'utilisation, pour une navigation, d'un des 25 plans de vol possibles est réalisée par la copie de ce plan de vol dans le plan de vol « FPL 0 ».

Pour introduire un nouveau plan de vol, il faut en premier lieu sélectionner une page plan de vol.

Le gros bouton radio permet de se positionner sur la fonction Plan de vol FPL et le petit bouton permet de

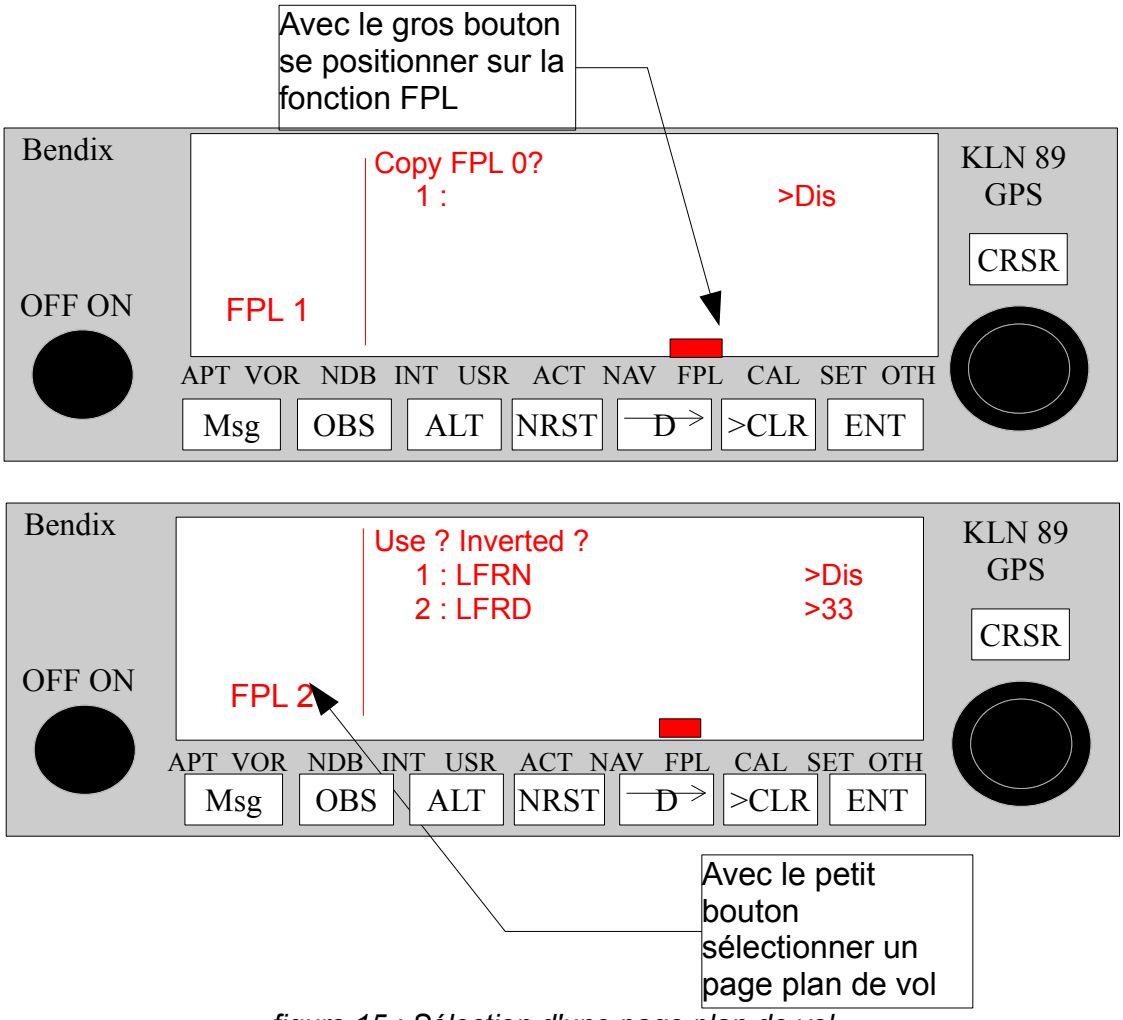

figure 15 : Sélection d'une page plan de vol

sélectionner la page plan de vol.

Dans la figure précédente, le plan de vol numéro 1 est vide, le plan de vol numéro 2 contient la navigation RENNES-DINARD.

Pour programmer notre plan de vol, nous pouvons utiliser une page vide, effacer un plan de vol pour pourvoir l'utiliser ou bien modifier un plan de vol déjà existant.

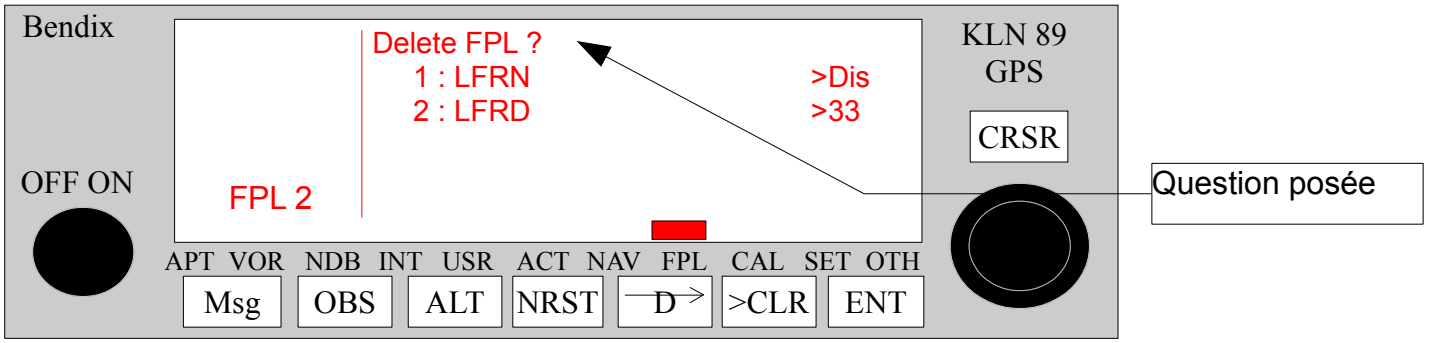

figure 16 : Effacement d'un plan de vol

Pour effacer un plan de vol, il suffit d'appuyer sur la touche blanche CLR (clear).

La question « Delete FPL? » (Effacer le plan de vol ? en français) est posée. Pour confirmer l'effacement il suffit d'appuyer sur la touche blanche ENT (enter).

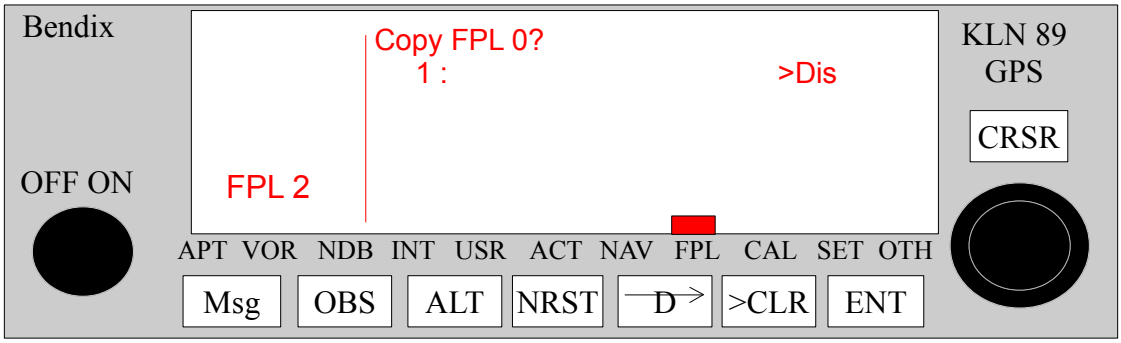

figure 17 : Page plan de vol vide

Remarque 1 : L'appui sur la touche >CLR (Clear) au lieu de la touche ENT permet d'annuler l'effacement, donc de conserver le plan de vol en mémoire.

Remarque 2 : Il est possible de copier le plan de vol actif c'est à dire le plan de vol FPL 0 dans la page plan de vol en cours (voir la première ligne de l'écran). Cette possibilité ne me semble pas très utile pour une utilisation élémentaire du GPS, sauf peut être pour copier un plan de vol dans un autre plan de vol.

6.3. CRÉATION D'UN PLAN DE VOL

Maintenant nous sommes prêts à programmer notre navigation dans la page plan de vol.

La première étape consiste à passer en mode CURSEUR en appuyant sur la touche blanche CRSR pour pouvoir éditer la page plan de vol

.

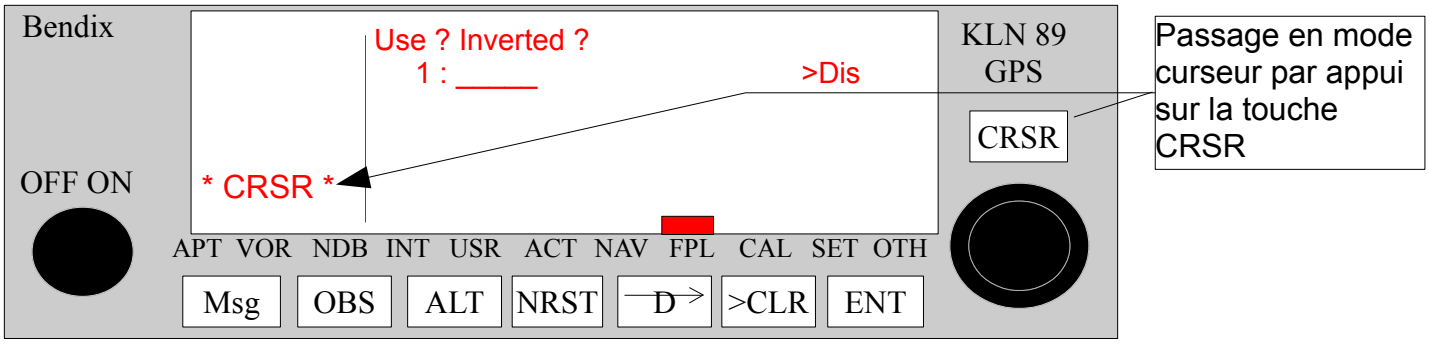

figure 18 : Passage en édition du plan de vol

Maintenant nous sommes en mode CURSEUR ,

Le gros bouton radio permet de se déplacer dans la page plan de vol.

Le petit bouton radio permet de sélectionner une lettre de A à Z pour écrire les points de passage.

L'index de début de la saisie clignote à la position du premier point de la navigation sur la deuxième ligne de l'écran. La rotation du petit bouton radio permet de sélectionner la lettre L.

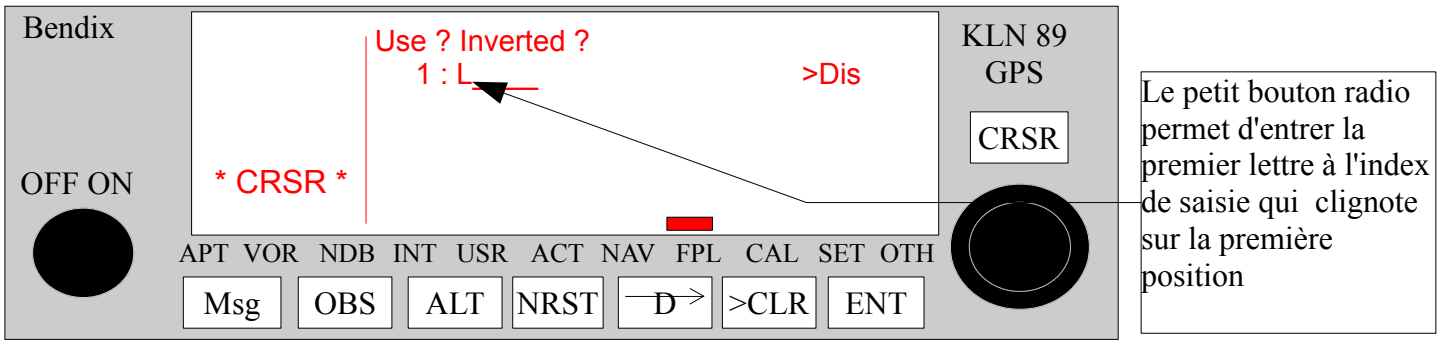
Bendix
Use ? Inverted ?
1 : L___
>Dis
KLN 89
GPS
CRSR
OFF ON
* CRSR *
APT VOR NDB INT USR ACT NAV FPL CAL SET OTH
Msg OBS ALT NRST D> >CLR ENT
Le petit bouton radio permet d'entrer la premier lettre à l'index de saisie qui clignote sur la première position

figure 19 : Saisie du point de départ de la navigation premier caractère

Lorsque la lettre « L » est affichée, une rotation sur la gros bouton radio permet de passer à la seconde lettre.

Lorsque l'on est positionné sur la seconde position, une rotation du petit bouton radio permet de sélectionner la lettre F.

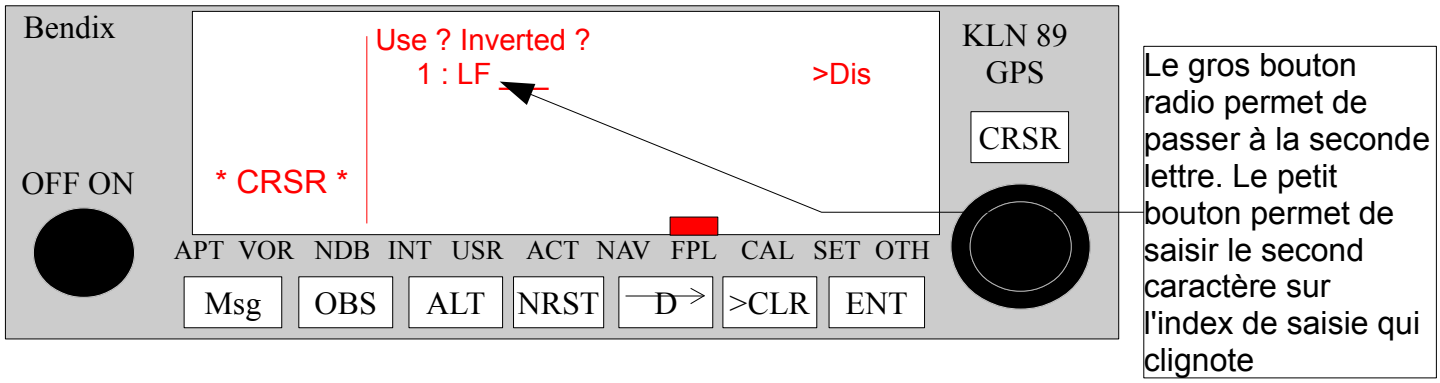
Bendix
OFF ON
Use ? Inverted ?
1 : LF_
>Dis
* CRSR *
KLN 89
GPS
CRSR
APT VOR NDB INT USR ACT NAV FPL CAL SET OTH
Msg OBS ALT NRST D→ >CLR ENT
Le gros bouton radio permet de passer à la seconde lettre. Le petit bouton permet de saisir le second caractère sur l'index de saisie qui clignote

figure 20 : Saisie du point de départ de la navigation second caractère

Nous pouvons répéter ces opérations jusqu'à ce que les lettres « LFRN » soient entrées sur la ligne du premier point.

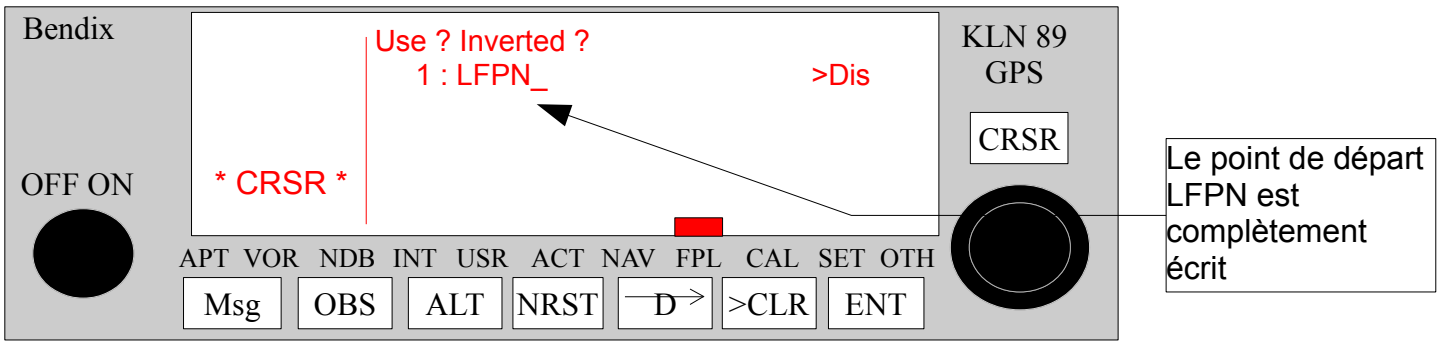

figure 21 : Fin d'entrée du premier point

Pour valider ce premier point il nous faut maintenant appuyer sur la touche blanche de validation ENT.

ATTENTION : L'action d'appuyer ici sur la touche ENT provoque un passage sur la page APT (Aéroport) numéro 1. L'utilisateur peut ainsi vérifier qu'il a bien entré comme premier point de passage l'aéroport de TOUSSUS.
Pour que le point de passage de TOUSSUS soit confirmé comme premier point de passage de la navigation, Il faut à nouveau appuyer sur la touche blanche ENT. A ce moment l'écran retourne dans l'édition de la page édition du plan de vol (une pression sur >CLR annule la saisie de ce point).

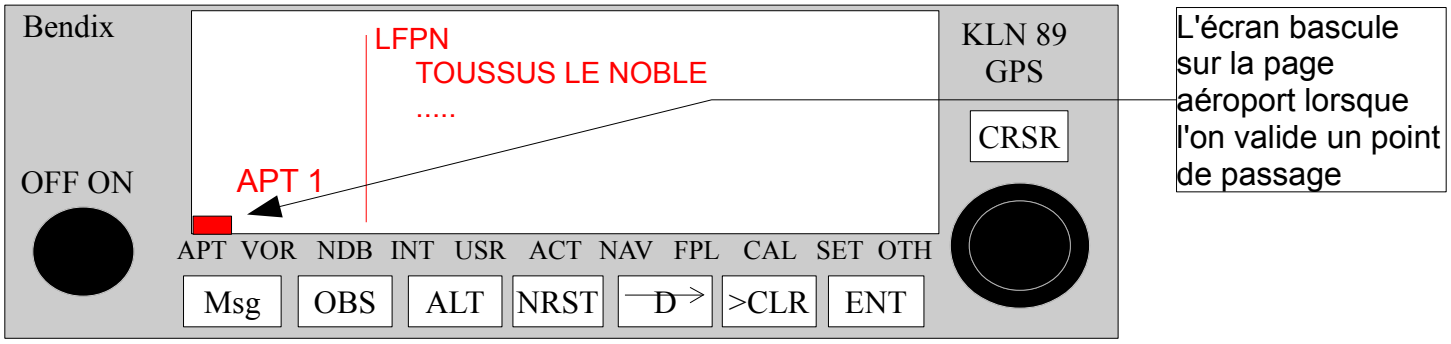

figure 22 : Validation d'un point de passage

Une seconde pression sur ENT permet de confirmer le point et l'écran retourne sur la page plan de vol.

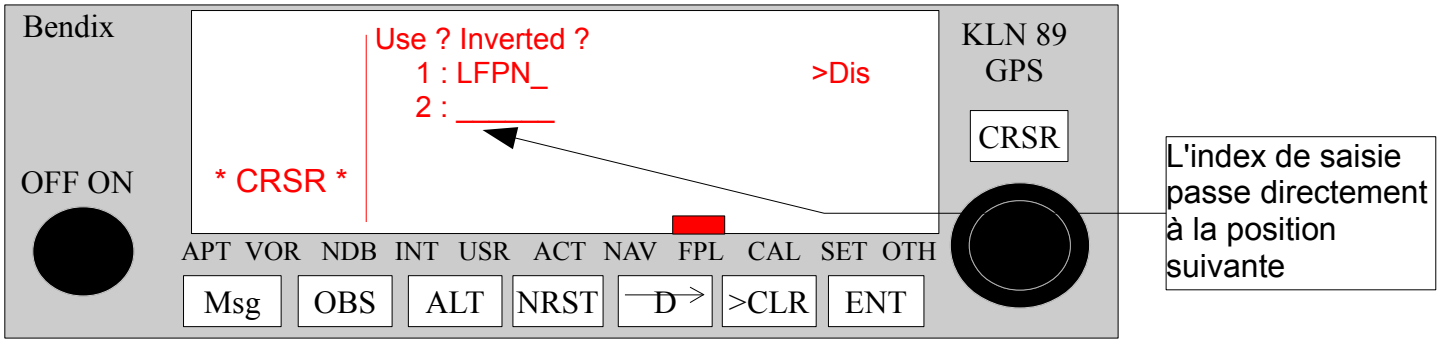

figure 23 : Retour à l'édition du plan de vol

L'index de saisie passe directement à la troisième ligne pour la saisie du second point de passage de la navigation.

Nous pouvons maintenant entrer les deuxième et troisième points de passage de la même façon. Les distances entre les points de passage sont affichées sur la partie droite de l'écran.

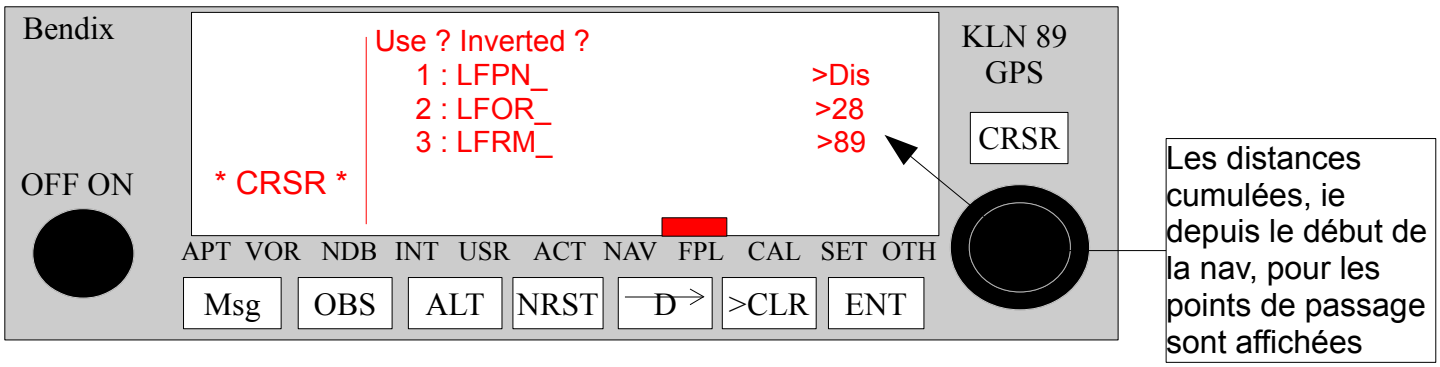

figure 24 : Fin de l'édition du plan de vol

Maintenant l'édition du plan de vol est terminée, nous allons pourvoir l'utiliser.

Remarque : Plusieurs points dans la base de données peuvent porter le même nom. Dans ce cas un menu de selection du point souhaité est affiché lors de la validation du point de passage. Il suffit de sélectionner avec le gros bouton le point désiré et appuyer sur la touche ENT pour valider le choix.

Le choix peut être du type un VOR en Espagne ou un VOR en France. (en général il n'y a pas de doublon pour les aéroports).

6.4. ACTIVATION D'UN PLAN DE VOL

A) PLAN DE VOL NORMAL

Pour utiliser le plan de vol numéro 2 que nous venons d'éditer, Il faut l'activer, c'est à dire le copier dans le plan de vol numéro 0.

Pour cela, toujours en mode curseur, nous devons déplacer l'index avec le gros bouton radio sur la première ligne de l'écran sur le mot « Use ? » (« Utiliser » en anglais) qui sera souligné.

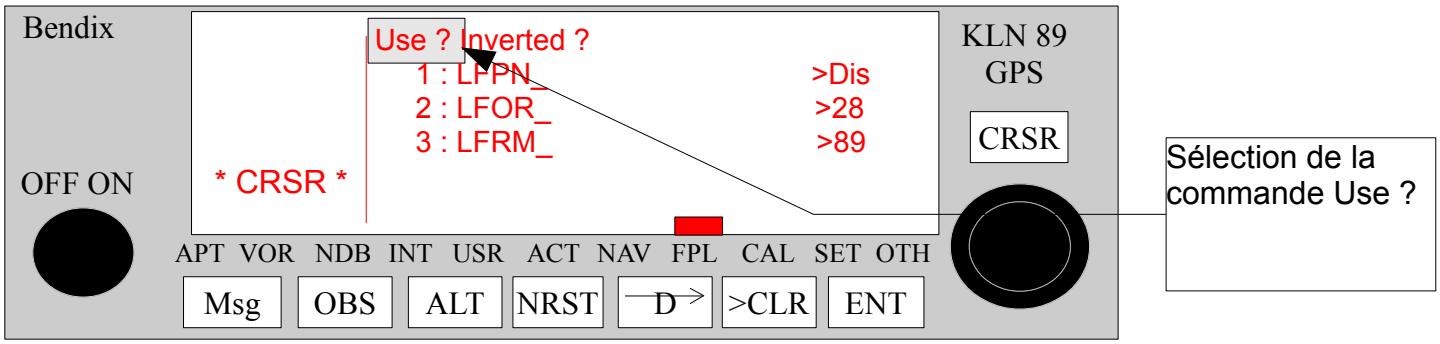

figure 25 : Validation du plan de vol pour utilisation

Lorsque le mot « Use ? » est sélectionné, l'appui sur la touche blanche ENT active le plan de vol.

Une pression sur la touche « CRSR » curseur permet de revenir au mode normal.

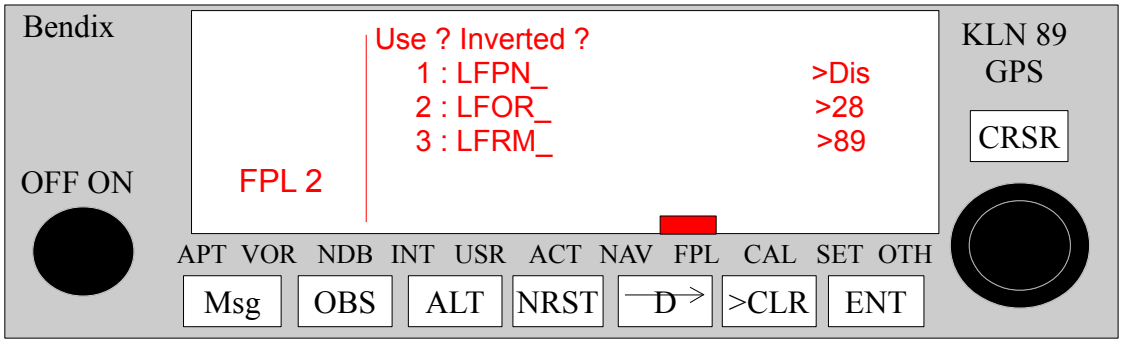

figure 26 : Retour au mode normal après écriture d'un plan de vol

Si on affiche le plan de vol numéro 0, on peut voir que notre plan de vol est bien présent dans le FPL 0.

(S'assurer que l'on n'est pas en mode CURSEUR, sélectionner avec le gros bouton la page plan de vol, sélectionner avec le petit bouton la page FPL 0).

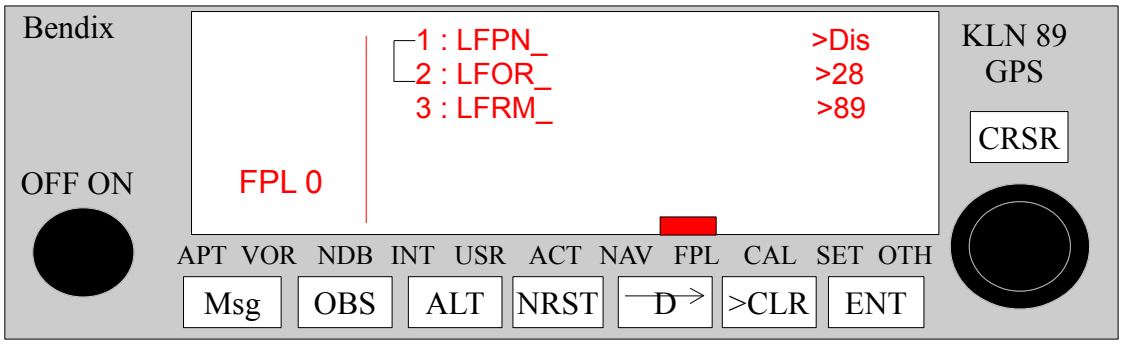

figure 27 : plan de vol FPL 0

Et c'est fini, nous pouvons donc passer en mode navigation et quitter le parking pour décoller.

RAPPEL IMPORTANT: c'est toujours le FLP 0, qui est le plan de vol actif.

B) PLAN DE VOL RETOUR

Pour la navigation retour, c'est à dire la navigation LE-MANS, CHARTRES, TOUSSUS, il n'est pas nécessaire de réécrire un nouveau plan de vol. Sous la page « plan de vol », en mode CURSEUR, la sélection des mots « Use ? Inverted » (Utiliser ? Inversé ? en anglais) permet de programmer le vol avec l'ordre inversé des points de passage.

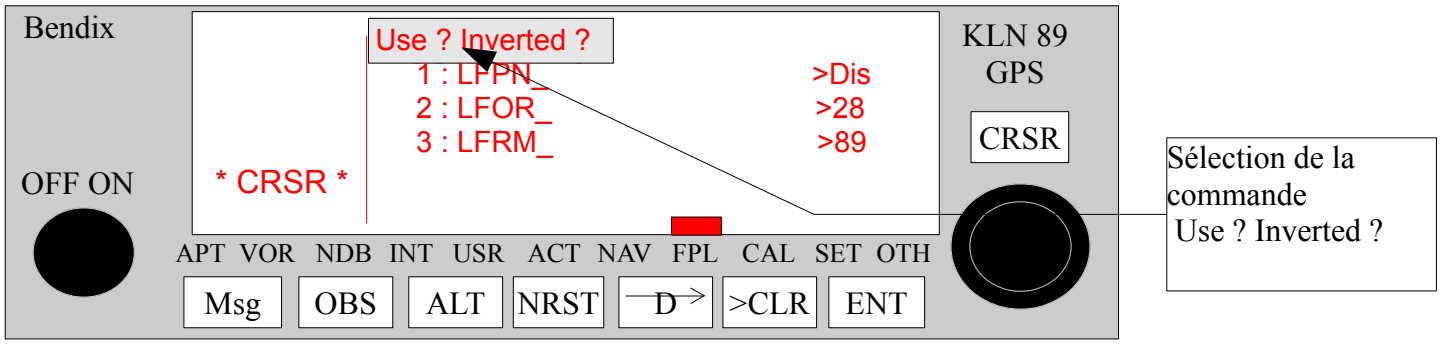

figure 28 : Plan de vol inversé

Lorsque les mots « Use ? Inverted ? » sont sélectionnés, l'appui sur la touche blanche ENT active le plan de vol en mode inversé

6.5. AJOUTER UN POINT DE PASSAGE

Soit un plan de vol comportant deux points de passage : LFPN et LFRM. Si on veut ajouter le point de passage LFOR, il suffit en mode CURSEUR de se positionner sur le point LFRM en tournant le gros bouton radio.

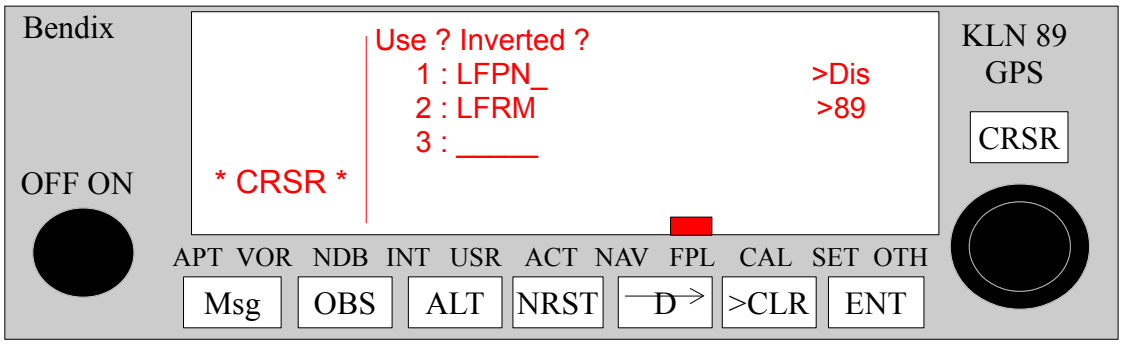

figure 29 : Ajout d'un point de passage

Dès que l'utilisateur tourne le petit bouton pour entrer le point LFOR, Le point LFRM passe en troisième position et il peut ainsi insérer le point LFOR entre les points LFPN et LFRM.

6.6. SUPPRIMER UN POINT DE PASSAGE.

Pour effacer le point LFOR dans notre plan de vol, il suffit de se positionner avec le gros bouton radio sur la ligne LFOR en mode CURSEUR.

Une pression sur le bouton blanc >CLR clear provoque l'affichage du message Del sur le point considéré. Il suffit d'appuyer sur la touche ENT pour confirmer l'effacement du point LFOR.

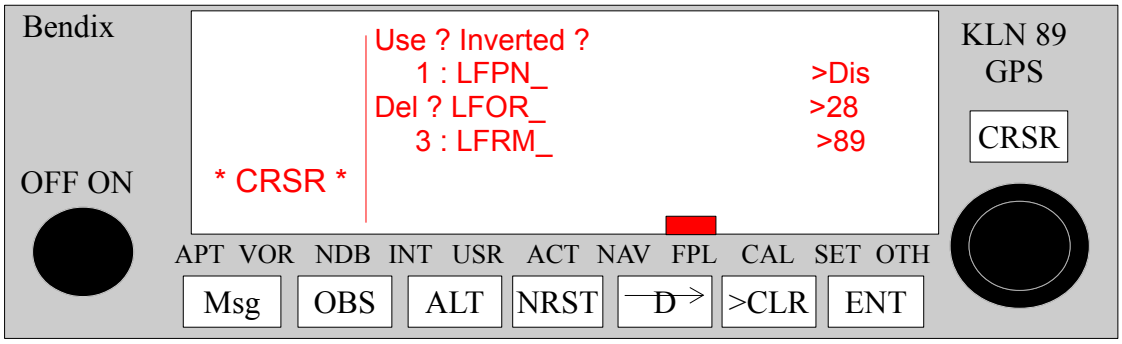

figure 30 : Effacement d'un point de passage

6.7. CHAMPS CYCLIQUES

Sur les diverses pages du GPS, les données et les titres de données sont affichés dans des zones appelées des champs. Ces champs sont dits cycliques lorsque différentes données peuvent être affichées sur ces champs.

Dans la page FPL, le champ Dis est cyclique. On peut afficher soit la distance cumulée ou le cap sur chaque branche du plan de vol.

Tous les champs cycliques sont précédés du symbole « > ».

Pour modifier la valeur d'un champ cyclique, il faut :

- Passer en mode CURSEUR
- Se positionner sur le champ cyclique avec le gros bouton radio.
- Appuyer sur le bouton « >CLR », on voit la signification du champ changer,
- Appuyer autant de fois que nécessaires sur le bouton « >CLR » pour obtenir l'affichage souhaité.
- Revenir au mode normal (CURSEUR OFF)

Remarque : Le bouton Clear comporte le symbole « > » qui rappelle celui des champs cycliques (l'étiquette du bouton est >CLR)

7. NAVIGATION

Pour utiliser le GPS comme moyen de navigation, il faut positionner le GPS en mode « NAVigation »

7.1. LA PAGE DE NAVIGATION N° 1

Le passage de l'affichage en mode navigation, s'effectue par la méthode habituelle :

- Vérifier que le mode curseur n'est pas actif, on doit être en mode NORMAL (CURSEUR OFF).
- Avec le gros bouton radio activer la page NAV de navigation
- Avec le petit bouton radio, afficher la page de navigation numéro 1

On obtient un affichage du type :

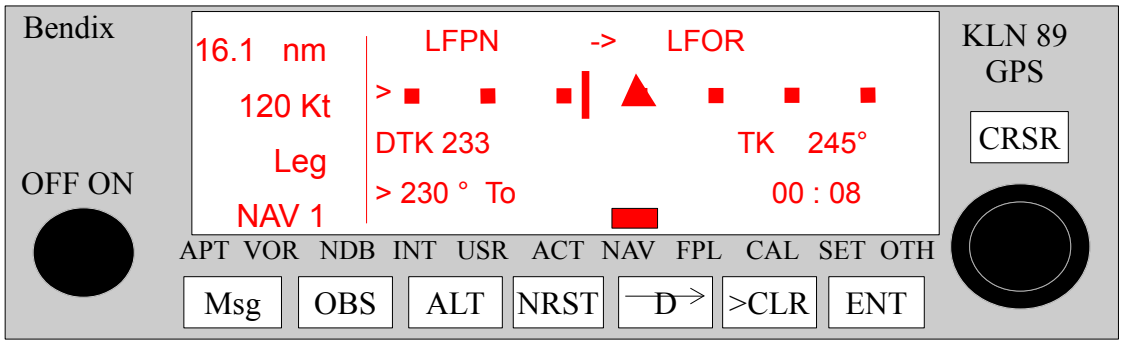

figure 31 : Page de navigation 1

A) PARTIE DROITE

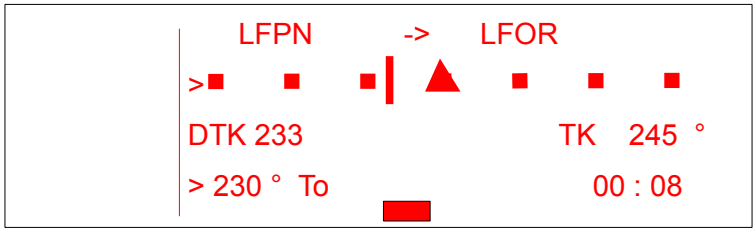

figure 32 : Page de navigation 1 partie droite

- La première ligne indique l'origine et la destination de la branche courante de la navigation, ici de TOUSSUS à CHARTRES. Elle peut aussi indiquer la destination en utilisation en mode « Direct to » (voir chapitre 8.1) . Dans ce cas, le symbole est affiché .

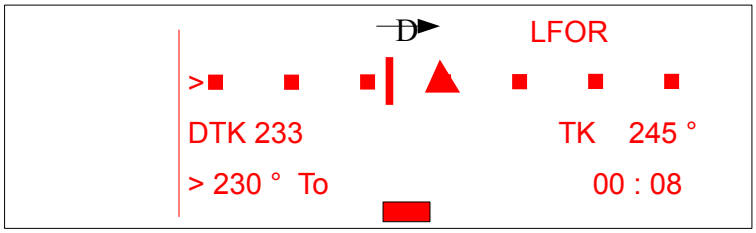

figure 33 : Page navigation en mode Direct to

- La seconde ligne est un indicateur d'écart de route CDI. (Course Deviation Indicator en anglais) L'écart de route indiquée est le Cross track XTK.
  - Le triangle symbolise l'avion, pointe en haut, l'avion se dirige vers le point de passage actif , Pointe vers le bas, l'avion s'éloigne du point de passage actif (ici l'avion se dirige vers CHARTRES).
  - Le trait vertical symbolise la position de la route par rapport à l'avion,
  - Une division de la règle horizontale représente un écart de 1 mile nautique (ici environ 0,7 nautique).
- La troisième ligne fournit 2 types de données :
  - La première valeur est la route désirée (DTK) ici 233°,
  - La seconde valeur est le cap réellement suivi par l'avion (TK) ici 245 ° (le Cap Vrai). (Remarque : cette valeur étant obtenue par moyennage des positions successives de l'avion, on peut observer un temps de retard sur la mesure de route. Pour que cette mesure soit valide, il faut que l'avion soit stabilisé sur sa route. Ici le pilote n'a pas tenu son cap, et a le nez franchement à droite de ce qu'il faudrait raisonnablement.)
- La quatrième ligne nous fournit 2 type de données :
  - Le QDM (ou QDR si programmé) que doit suivre l'avion pour rejoindre la route (ici 230 °) (l'indication « to » qui signifie vers).

    REMARQUE IMPORTANTE: Il suffit d'orienter le nez de l'avion pour que les 2 chiffres, QDM et TK soient identiques, et vous êtes sur la route, et plus fort, la dérive est corrigée automatiquement.... Magique....!!!!
  - Le temps estimé jusqu'au point de passage actif (Ici il reste 08 minutes pour rejoindre CHARTRES)

B) LA PARTIE GAUCHE

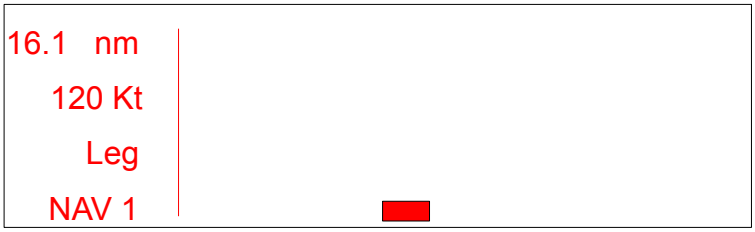

figure 34 : Page de navigation 1 partie gauche

1. La première ligne donne la distance restante jusqu'au point actif (ici il reste 16,1 nautiques à parcourir avant de rejoindre CHARTRES)
2. La seconde ligne nous donne la vitesse sol de l'avion (ici 120 kt),
3. La troisième ligne nous donne le mode de calcul de la navigation
   - « Leg » en mode « en route » (Branche en anglais)
   - le radial sélectionné en mode « OBS » (voir chapitre 8.3)
4. La quatrième ligne nous est déjà très familière

7.2. REMARQUES SUR L'ÉCRAN DE NAVIGATION

A) FLAGS

Si le GPS n'est pas encore synchronisé ou désynchronisé avec les satellites, le message « * F L A G * » s'affiche sur l'écran.

B) VITESSE NULLE

Au parking, lorsque la vitesse est nulle, les informations de temps restant, d'heure estimée, ne peuvent être calculées. Les champs correspondants ne sont pas renseignés.

C) CHAMPS CYCLIQUES

Deux champs sont cycliques et peuvent être modifiés en mode curseur avec la touche « >CLR » :

- le CDI qui peut être commuté en mode littérale,
- La radiale qui peut être commuté en mode to (QDM) ou from (QDR)

7.3. PASSAGE DES POINTS DE PASSAGE

Lorsque l'avion passe un point de passage, le GPS se positionne automatiquement sur le point de navigation suivant.

7.4. LES AUTRES PAGES DE NAVIGATION

Il existe 3 autres pages de navigation possédant d'autres types d'affichage. Ces pages ne seront pas développées dans le présent document. Ces pages sont relativement explicites.

8. AUTRES FONCTIONS UTILES

8.1. DIRECT TO

La fonction “Direct to” permet de sélectionner un point de passage actif quelconque à tout moment. (Par exemple pour notre nav un déroutement vers DREUX peut être réalisé.)

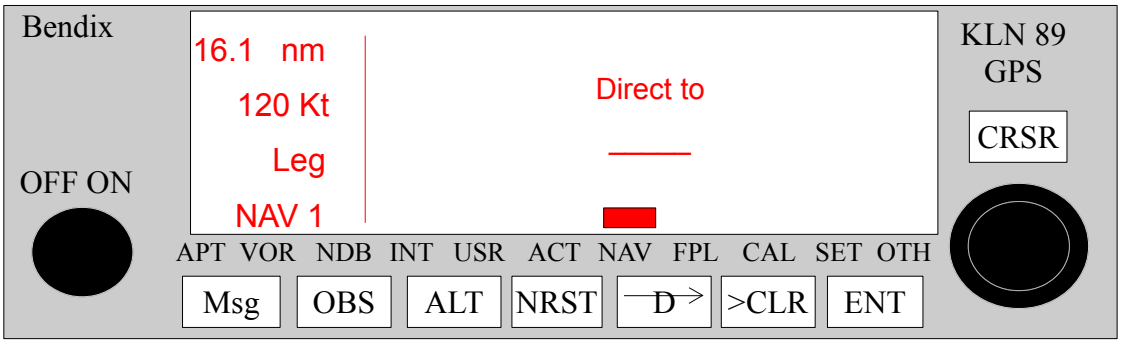

figure 35 : Direct to

Une page d'entrée du point de passage est affichée. Le point de passage est programmé de façon similaire à l'introduction d'un point lors de la création d'un plan de vol.(avec le petit et le gros bouton entrez le code de DREUX, LFON) Une fois le point entré, une pression de la touche ENT bascule le GPS sur la page Aéroport, VOR ou NDB suivant le type de point entré, une seconde action sur la touche ENT valide le point.

Remarque un point par défaut peut être affiché suivant que une page APT, VOR, INT, USR était active lors de l'appui sur la fonction direct to.

Pour dévalider le mode Direct to, il faut

- Appuyer à nouveau sur la touche Direct to
- Appuyer sur la touche Clear
- et valider en appuyant sur la touche Enter.

8.2. NEAREST

La fonction “Nearest” permet d'afficher les points de la base de données les plus proches de la position courante de l'avion.

Un appui sur la touche blanche “NRST” permet l'affichage de l'écran suivant :

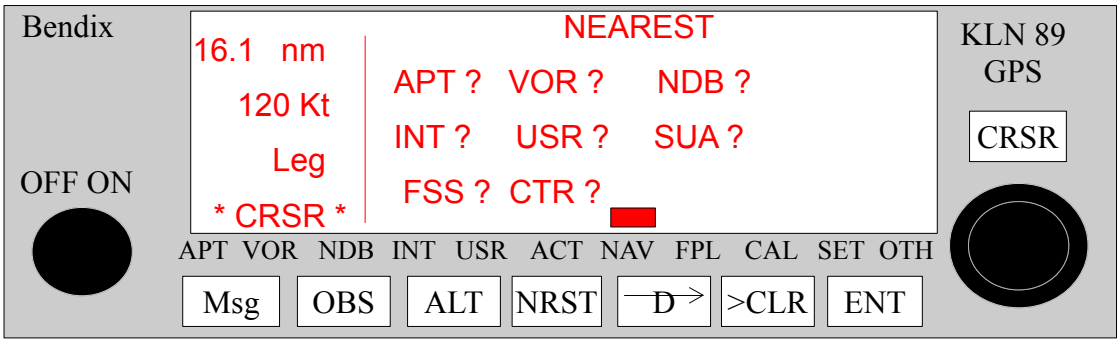

figure 36 : Fonction nearest

Cette page permet de sélectionner le type de point que vous souhaitez:

APT :	Aéroports
VOR :	VOR
NDB :	Radio compas
INT :	Intersection
USR :	point définis par l'utilisateur
SUA :	Special Use Airspaces : Zones aéros
FSS :	Flight Service Stations Frequencies
CTR :	Center Frequencies

Avec le gros bouton radio, le GPS étant en mode curseur, sélectionnez le type de point. En général le type de point choisi sera un Aéroport APT.

Une pression sur la touche ENT permet de valider le type de point. Suivant ce type, le GPS bascule sur la page contenant le type de point choisi, par exemple pour un aéroport le GPS va basculer sur la page APT.

Le calculateur du GPS va sélectionner les 9 aéroports les plus proches, Le terrain le plus proche sera affiché sur la page APT. Pour visualiser les autres terrains proches, il suffit le tourner le petit bouton radio **en position tiré (pull)** .

Un appui sur la touche « Direct to » permet d'obtenir une nouvelle destination pour notre navigation.

Remarque : ne pas oublier de repousser le petit bouton radio.

8.3. OBS

Soit la configuration de navigation suivante :

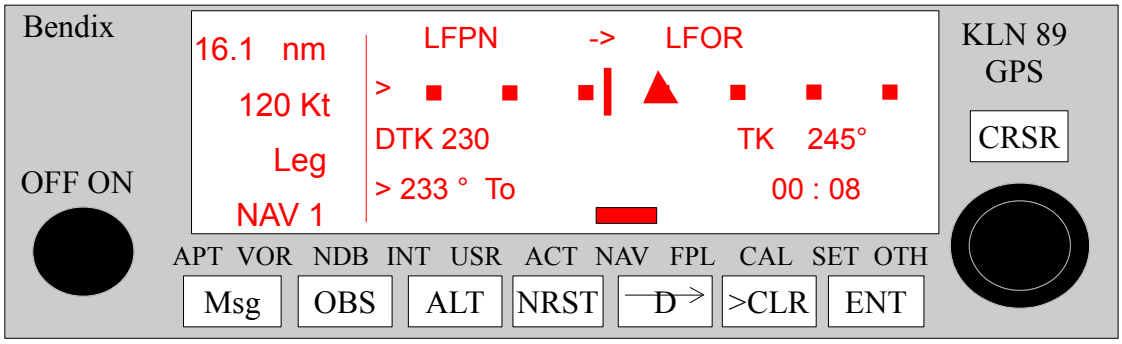

figure 37 : Passage en mode OBS

Une pression sur le bouton OBS (Omnidirectional Bearing Selection) commute le GPS en Mode OBS, mode d'utilisation du GPS identique à un VOR. Le GPS passe automatiquement en mode CURSEUR (Remarque : attention le fonctionnement est différent sur QO et FA).

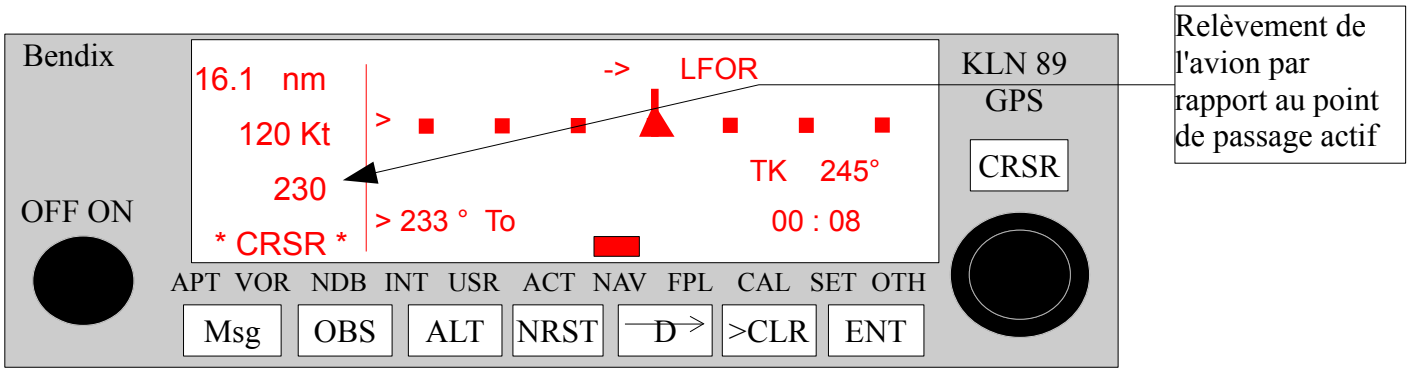

figure 38 : Mode OBS

A la place de l'étiquette “Leg” du mode “Route”, Le relèvement de l'avion par rapport au point actif est affiché. (Ici 230°)
L'avion doit suivre la route 230 pour rejoindre LFOR. Un rotation du petit bouton radio permet de sélectionner un QDM (ou QDR) quelconque à la façon d'un VOR.
La sensibilité du CDI est améliorée.
Un appui sur la touche CRSR permet de revenir au mode normal et donc de figer le radial sélectionné.
Le retour au mode ROUTE se fait par un nouveau appui sur la touche OBS.

9. FONCTIONS AVANCÉES

9.1. CRÉATION D'UN POINT UTILISATEUR

Si l'on désire insérer dans une branche un point géographique, non présent dans la base de données du GPS, nous devons créer un User Defined Waypoint (un point de passage défini par l'utilisateur en français).

Par exemple dans notre navigation, on peut introduire le point de passage de RAMBOUILLET (la ville) ([4]).

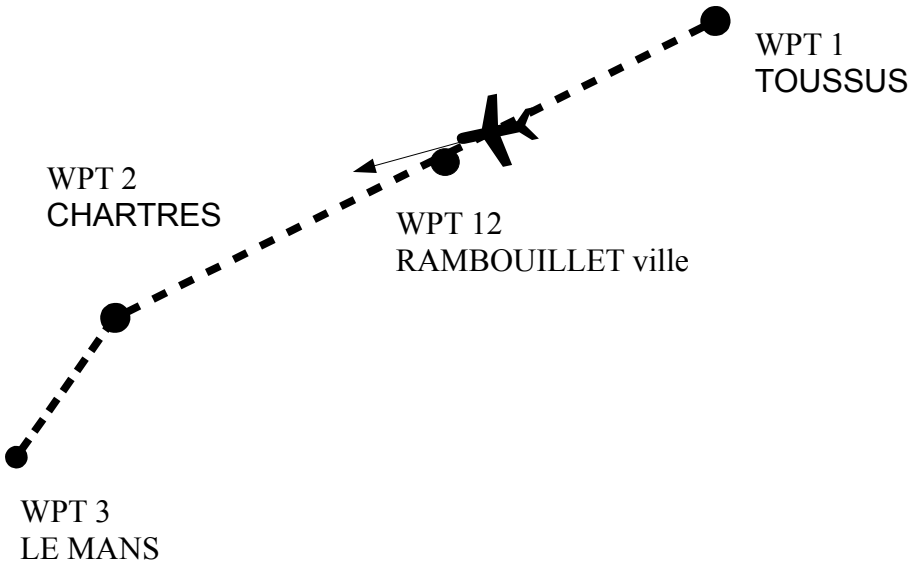

figure 39 : Insertion d'un point utilisateur

Il existe deux grands modes de création de ces points :

- Entrer le point en précisant la latitude et la longitude du point.
- Entrer le point par rapport à un autre point déjà dans la base de données du GPS en précisant son relèvement et sa distance à ce point référence.

La seconde solution est en générale plus simple à mettre en oeuvre , sauf si on trouve dans la littérature les coordonnées du point.

Sur une carte aéro, on peut relever les coordonnées de Rambouillet ville :

- Lati : N 48° 38' 55"
- Longi : E 001° 49' 51"

De même on peut mesurer que Rambouillet ville est :

- à 14 NM de TOUSSUS
- sur la route 233 °

4 L'ajout du point de passage Rambouillet ville n'apporte pas de précision sur le plan de vol programmé sur le GPS. Il n'y a pas d'obligation à ce que le plan de vol possède tous les points de passages du log de Nav, seuls les points tournants et les points de départ et d'arrivé sont nécessaires. Ce pendant, un plan de vol GPS et un log de Nav identiques seront moins « déroutant » en vol. Cela ne veut pas aussi dire que le point de passage Rambouillet ville doit être aussi absent de notre log de navigation (cf. annexe 1). Nous rappellerons ici que nous sommes en navigation à vue VFR et que la présence d'un GPS à bord ne dispense pas le pilote d'une préparation de nav standard.

A) CRÉATION D'UN POINT UTILISATEUR EN LATI-LONGI

Pour créer un point de passage utilisateur, il faut :

- Sélectionner la page USR (User defined Waypoint, Point de passage créé par l'utilisateur), avec le gros bouton radio en mode normale (Curseur off)
- appuyer sur le bouton CRSR pour passer en mode CURSEUR.
- Avec le petit et le gros bouton, entrer le nom que vous voulez donner à votre nouveau point (par exemple : RAMBOU)

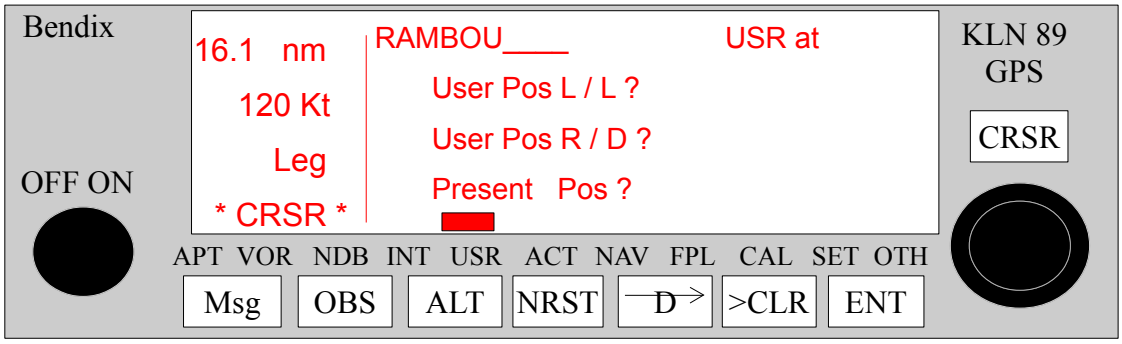

figure 40 : Créations de points de passage utilisateur

- Sélectionner la ligne « User Pos L / L » avec le gros bouton radio. (Position utilisateur en Lati Longi).
- Appuyer sur la touche fonction « ENT » pour obtenir l'écran suivant.

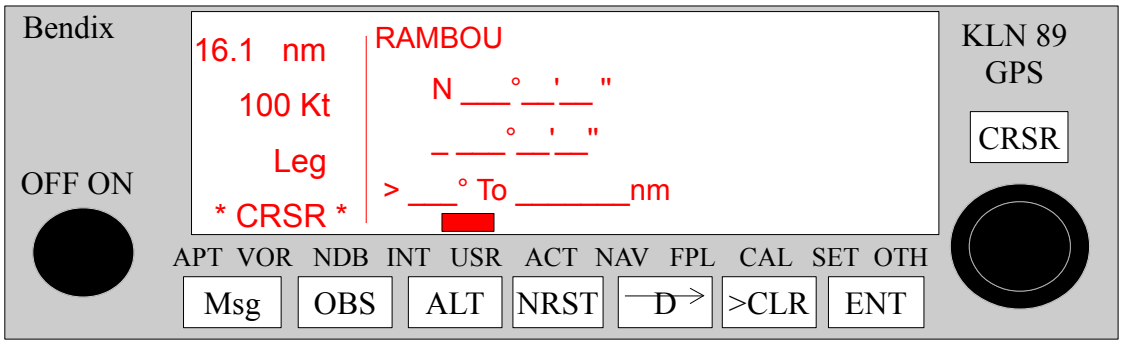

figure 41 : Saisi d'un point en Lati Longi

- Sur la deuxième ligne, entrer avec le petit et le gros bouton radio la latitude de RAMBOUILLET ville.
- Appuyer sur la touche « ENT » pour valider la latitude
- Sur la troisième ligne, entrer avec le petit et le gros bouton radio la longitude de RAMBOUILLET ville.
- Appuyer sur la touche « ENT » pour valider la longitude.

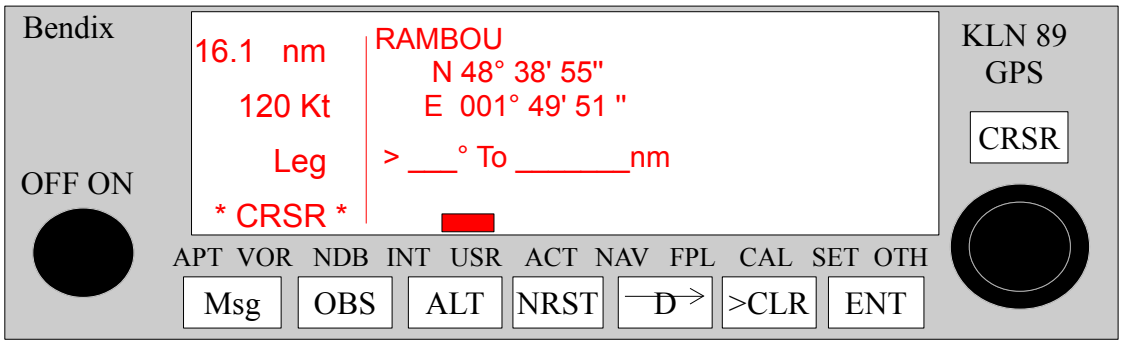

figure 42 : Saisi du point Rambouillet ville en Lati/longi

Le mode CURSEUR se désactive automatiquement.

B) CRÉATION D'UN POINT UTILISATEUR RÉFÉRENCÉ PAR RAPPORT À UN AUTRE POINT

Pour créer un point de passage utilisateur, il faut :

- Sélectionner la page USR (User defined Waypoint, Point de passage créé par l'utilisateur), avec le gros bouton radio en mode normale (Curseur off)
- appuyer sur le bouton CRSR pour passer en mode CURSEUR.
- Avec le petit et le gros bouton, enter le nom que vous voulez donner à votre nouveau point (par exemple (RAMBOU)

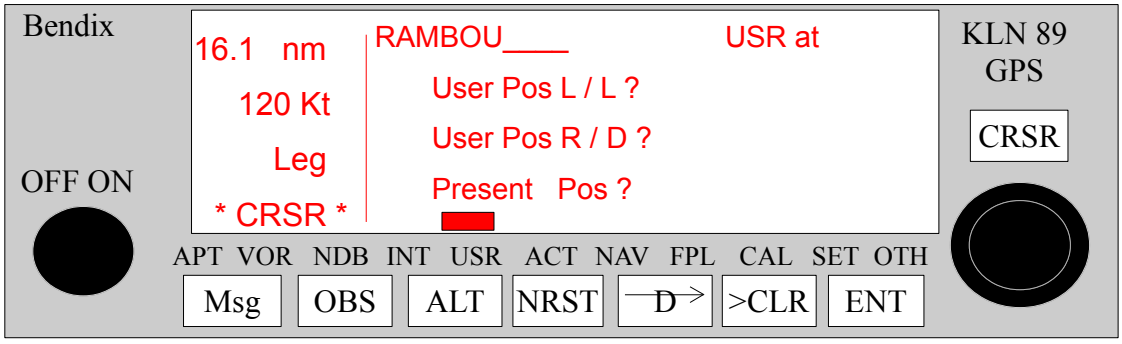

figure 43 : Créations de points de passage utilisateur

- Sélectionner la ligne « User Pos R / D » avec le gros bouton radio. (Position utilisateur en radial / Distance).
- Appuyer sur la touche fonction « ENT » pour obtenir l'écran suivant.

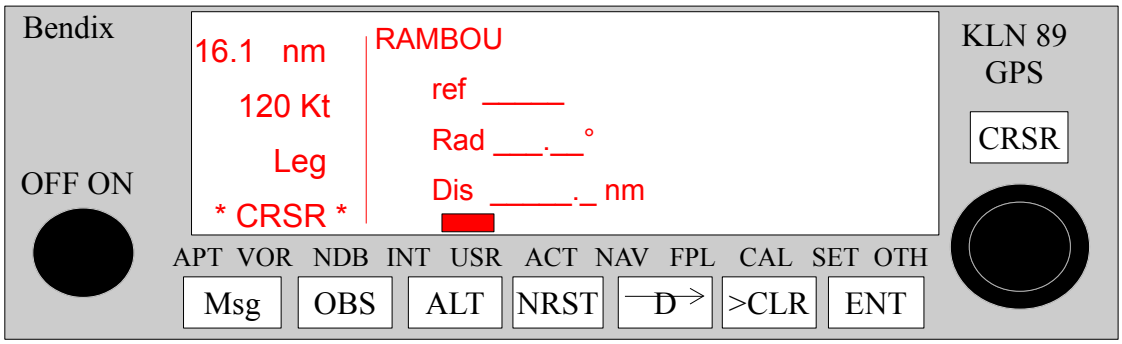

figure 44 : Saisi d'un point en radial / Distance

- Sur la deuxième ligne, entrer avec le petit et le gros bouton radio le point de référence ici LFPN.
- Appuyer sur la touche « ENT » pour valider le point de référence.
- Sur la troisième ligne, entrer avec le petit et le gros bouton radio le relèvement du nouveau point par rapport au point de référence ici 233° route **MAGNÉTIQUE** (Rambouillet ville est au QDR 233 par rapport à Toussus).
- Appuyer sur la touche « ENT » pour valider le relèvement,
- Sur la troisième ligne, entrer avec le petit et le gros bouton radio la distance du nouveau point par rapport au point de référence ici 14 NM (Rambouillet ville est à une distance de 14 NM de Toussus).
- Appuyer sur la touche « ENT » pour valider la distance.

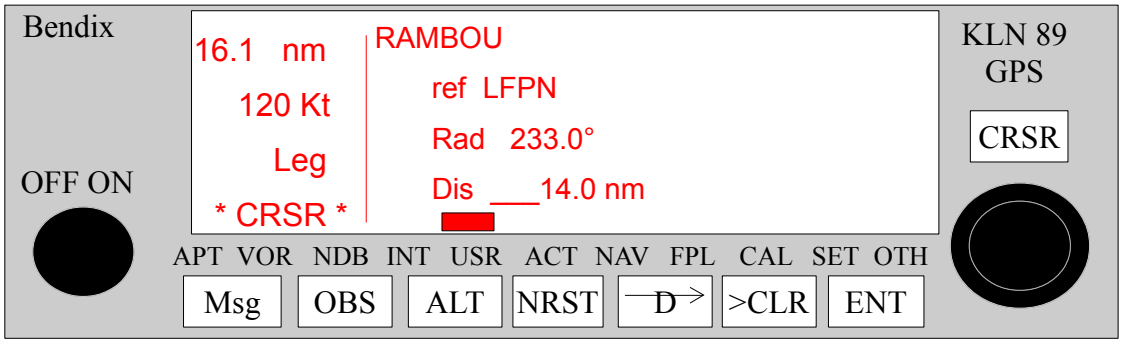

figure 45 : Saisie du point Malestroit en Radial/Distance

Le mode CURSEUR se désactive automatiquement.

Remarque :

Le point est archivé dans la mémoire du GSP en lati/longi et donc lorsque l'utilisateur relit le point de passage précédemment entré, le point est défini par rapport à un point de la base de données du GPS qui peut être différant du point de référence qui a servi à introduire le point.

Par exemple, si on définit le point RAMBOUILLET ville par rapport à l'aéroport de Toussus, lorsque on revient consulter son user point, celui ci sera défini par rapport au VOR de TOUSSUS. Il me semble qu'il prend à ce moment le VOR le plus proche du point (à Vérifier).

10. CONCLUSIONS

Nous avons vu dans ce document, la prise en main du GPS KLN, nous n'avons abordé qu'une toute petite partie des possibilités offertes par ce GPS. Mais elle permet déjà une utilisation du GPS en navigation.

Pour tout complément d'information, vous pouvez consulter la documentation du GPS (sur la partie téléchargement du club,en anglais).

Dernier conseil : il faut maniper :

- C'est la meilleure façon d'apprendre,
- C'est gratuit au sol. (éteindre les appareils qui consomment pour ne pas vider les batteries)
- La préparation de la programmation du plan de vol se fait au sol. En vol vous ne devez que très peu toucher au GPS

En conclusion, voici un petit diagramme de résolution des problèmes.

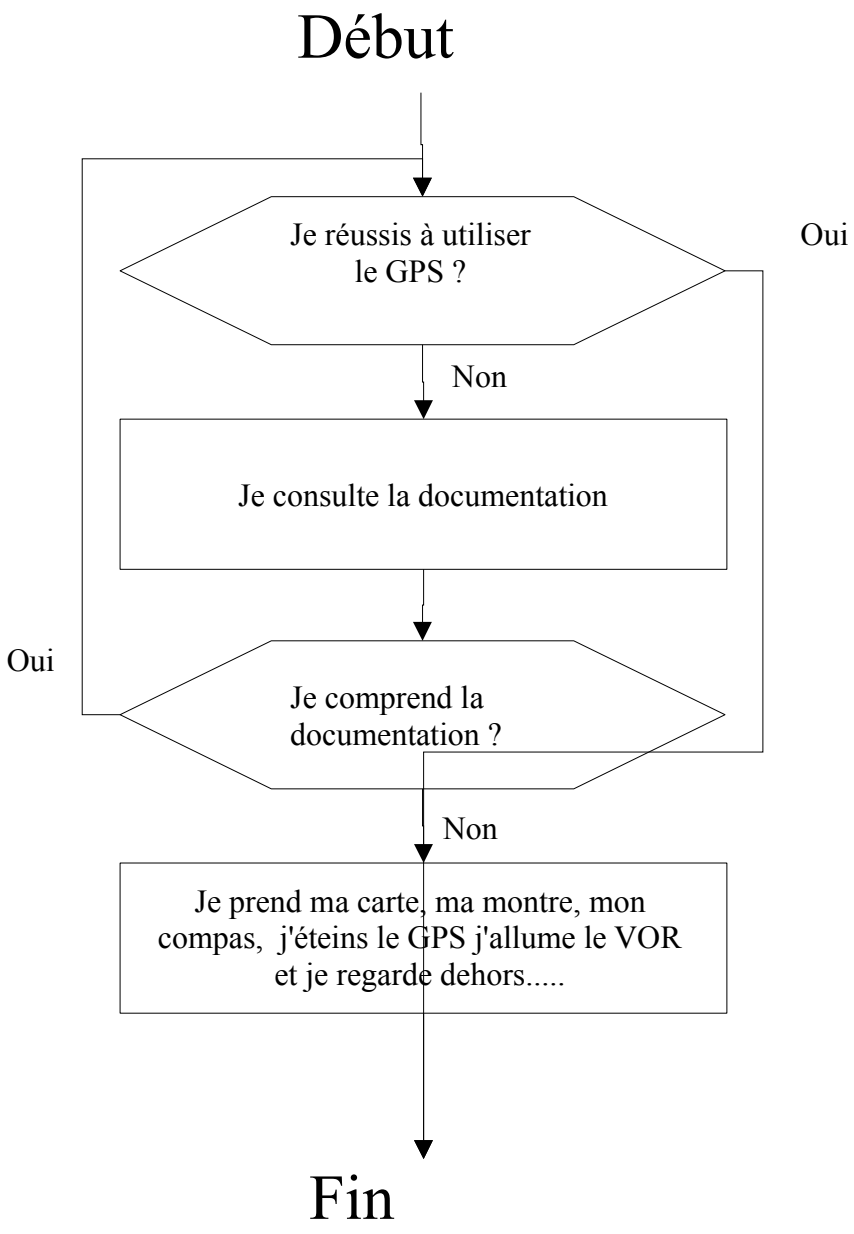
Début
Je réussis à utiliser le GPS ?
Oui
Non
Je consulte la documentation
Oui
Je comprend la documentation ?
Non
Je prend ma carte, ma montre, mon compas, j'éteins le GPS j'allume le VOR et je regarde dehors.....
Fin

figure 46 : diagramme d'aide au diagnostique

11. ANNEXE 1 : LOG DE NAV

Avion : CE 43

VP : 135 kt

Cm	*Cc*	*REPÈRE*	*Tsv*	*Tc*	*Te*	*Tr*	*D NM*	
		TOUSSUS	HB		HD			LFPN
233		->	15				14	
		RAMBOU-VILLE	HE		HR			Ville
233		->	20				14	
		CHARTRES	HE		HR			LFOR
210		->	5				61	
		LE-MANS	HE		HR			LFRM
		TOTAL	40				89	

12. ANNEXE 2 : LICENCE

Ce document est diffusé par son auteur, Christian Pechereau, (http://aileszelees.freee.fr) et par Michel Troalen qui l'a modifié à sa sauce, et adapté à l'environnement de Toussus (http://www.acop.net/) et tout ceci sous licence « Creative Commons » type CC BY-NC-SA Le détail de la licence est disponible sur le site: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.fr .

Vous êtes libres :

- de reproduire, distribuer et communiquer ce document au public,
- de modifier ce document,

selon les conditions suivantes :

- by = Paternité : obligation de citer le nom de l'auteur original l.
- nc = Pas d'Utilisation Commerciale (Non Commercial work) : interdiction d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- sa = Partage des Conditions Initiales à l'Identique (Share Alike) : en cas de modification, de transformation ou d'adaptation du document, il y a obligation de distribuer le document qui en résulte sous un contrat identique à la licence d'origine, ou sous une licence compatible.

Un grand merci à Christian Pechereau :

- pour sa réalisation

- pour sa gentillesse à nous fournir le fichier original, qui m'a permis de réaliser cette version

Trotro